

---

# **TILAAJAN OHJE SISÄILMASTO-ONGELMAN SELVITTÄMISEEN**



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakentamisen koulutusohjelma

Hämeenlinna 12.5.2012

Katja Tähtinen



HÄMEENLINNA  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Rakentamisen koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Katja Tähtinen	<b>Vuosi</b> 2012
<b>Työn nimi</b>	Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö on laadittu Työterveyslaitoksen ja ympäristöministeriön kehityshankkeesta Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Hanke on osa ympäristöministeriön koordinoimia valtakunnallisia kosteus- ja home-talkoita.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen tilaajan ohje. Ohje on tarkoitettu sisäilmastoasiantuntijapalveluita tilaaville kiinteistön omistajille, kiinteistön hallinnasta vastaaville ja muille asiantuntijapalveluita tilaaville tahoille.

Ohjeen kehittämisessä on käytetty lähdekirjallisuutta sekä yhteistyökumppaneiden ja työryhmän monialaista asiantuntijatieta. Asiantuntijatieta ja kommentteja ohjeeseen on saatu työpajojen ja kommentointikierrosten kautta. Ohjetta on kehitetty vaiheittain.

Ohjeen toimintamalli perustuu moniammatilliseen yhteistyöhön. Ohjeen avulla yhtenäistetään sisäilmasto-ongelmien ratkaisumalleja, vahvistetaan tilaajan osaamista, varmistetaan sisäilmasto-ongelman kokonaiskuvan ymmärtäminen ja selvitysvaiheiden johdonmukainen johtaminen. Selvitysvaiheeseen esitetään uutta toimijaa, selvitysvaiheen vetäjää.

Kehitystarpeina ovat uuden toimijan, selvitysvaiheen vetäjän, vastuiden määrittäminen, tehtävien nivoutuminen korjausrakennushankkeisiin ja koulutus- ja pätevyöitymisjärjestelmän luonti.

**Avainsanat** Sisäilmasto, sisäilma, sisäilmasto-ongelma, tilaajaohje, sisäympäristö, ilman vaihto, rakentaminen, korjausrakentaminen, sisäilma-asiantuntija, rakennus terveys, terveydellisen riskin arvio, kuntotutkimus, sisäilmast selvitys, selvitysvaihe, home, kosteus, kosteusvaurio, kosteus- ja hometalkoot

**Sivut** 61 s. + liitteet 10 s.



HÄMEENLINNA

Master's Degree of Applied Science

Degree Programme in Construction and Environmental Engineering

---

<b>Author</b>	Katja Tähtinen	<b>Year</b> 2012
<b>Subject of Master's thesis</b>	Guide for Facility Holder to Solve Indoor Air Problems	

---

## ABSTRACT

This thesis is devised from the development research Guide for Facility Holder to Solve Indoor Air Problems by Finnish Institute of Occupational Health and Finnish Ministry of the Environment. Research is part of national Project of Moisture and Mold, coordinated by Finnish Ministry of the Environment.

The aim of this thesis is to devise a guide to facility holder how to solve indoor air problems. There are several other guides made how to investigate and repair any indoor air problem. Those guides are used to help to devise this guide. The professional knowledge of the affiliates and the workgroup is gathered from workshops and results from the comment tour. This guide is built in several phases.

With the help of the guide it is meant to unify rules, support the knowledge of the facility holders and assure the understanding of the general view of the problem and logical leading of the early investigations. This guide is based on multidisciplinary cooperation between experts involved, facility holder, building users and process supervisor. A new coordinator or process supervisor is suggested to lead indoor air problem phases.

Development needs are to specify process supervisor's tasks and fit them to renovation projects. Also process supervisor's responsibilities have to be set. Education and qualification system is needed for the process supervisors.

**Keywords** indoor air problems, indoor air investigation, ventilation, orders guide, mold, moisture, renovation, guide, supervisor, investigator, indoor environment

**Pages** 61 p. + appendices 10 p.



---

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Tausta ja lähtökohdat .....	1
1.2	Tavoitteet ja rajausta .....	2
1.3	Toteutus.....	2
1.4	Opinnäytetyön rakenne .....	3
2	SISÄILMASTO-ONGELMIEN MERKITYS JA RATKAISUMALLIT .....	4
2.1	Rakennusten korjaustarve ja kosteusvaurioiden yleisyys .....	4
2.2	Sisäilmasto-ongelmat ja niiden aiheuttajat .....	5
2.3	Sisäilman epäpuhtauksien terveysvaikutukset.....	6
2.4	Sisäilmasto-ongelmien ratkaiseminen sisäilmaryhmätoiminnan avulla .....	7
2.5	Sisäilmasto-ongelmien ratkaiseminen teknisesti .....	8
2.6	Sisäilmasto-ongelmien ratkaisun toimintamallit ja kehitystarpeet.....	10
3	SISÄILMASTOSELVITYKSIIN LIITTYVÄT OHJEET .....	13
3.1	Rakennusten sisäilmastoon liittyvien selvitysten tilaajaohjeet.....	13
3.2	Ohjeiden sisältö .....	13
3.2.1	Sisäilmastoon liittyvien selvitysten ja kuntotutkimusten kulku .....	14
3.2.2	Selvityksen tekijältä vaadittavat pätevyydet .....	16
3.2.3	Sisäilmastaselvityksen ja kuntotutkimuksen koordinointi .....	16
3.2.4	Kyselyt ja terveydelliset tutkimukset.....	16
3.2.5	Raportointi .....	17
3.2.6	Viestintä ja sisäilmaryhmä.....	18
3.2.7	Tarjouspyyntömalli .....	19
4	LÄHESTYMISTAVAT JA TUTKIMUSOTE.....	19
4.1	Konstruktivinen tutkimusote .....	19
4.2	Työpajat ja toteutus .....	22
4.3	Yhteistyökumppanit .....	23
4.4	Tavoitteet .....	23
4.5	Tausta-aineisto.....	23
4.6	Osallistuva havainnointi.....	23
5	TYÖPAJOJEN TULOKSET.....	24
5.1	Sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheen johtaminen ja haasteet .....	24
5.2	Selvitysvaiheet.....	24
5.3	Konsulttiryhmä .....	25
5.4	Terveydellisen riskin arvio .....	26
5.5	Tarjouspyyntö .....	26
5.6	Yhteenveto työpajoista.....	27
5.7	Yhteistyökumppaneiden kommentit ohjeluonnokseen .....	29
5.8	Ohjeluonnoksen kommentointikierros .....	29

5.9	Yhteenveto kommentointikierroksen tuloksista .....	30
6	KEHITYSIDEAT TILAAJAN OHJEESEEN .....	31
6.1	Selvitysvaiheen vetäjä.....	31
6.1.1	Koulutus- ja pätevyysvaatimukset .....	32
6.1.2	Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät .....	34
6.1.3	Selvitysvaiheen vetäjän valinta ja palkkaaminen.....	35
6.2	Konsulttiryhmä .....	37
6.3	Selvitysvaiheet.....	38
6.3.1	Lähtötietovaihe ja arviointikäynti .....	38
6.3.2	Selvitysvaihe ja raportointi tilaajalle .....	41
6.3.3	Inhimillisten tekijöiden huomioiminen ongelman ratkaisussa.....	42
6.3.4	Terveydellisen riskin arvio .....	43
6.4	Viestintä ja sisäilmaryhmä.....	44
6.5	Tiedonsiirto hanke- ja korjaussuunnitteluvaiheeseen .....	45
6.6	Korjaussuunnitelmien laadunvarmistaminen terveystieteiden kannalta.....	46
6.7	Tiedonsiirto korjausten toteuttajalle ja korjausten valvonta.....	47
6.8	Seuranta.....	48
7	POHDINTA .....	48
7.1	Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi.....	48
8	YHTEENVETO .....	52

Liite 1      TILAAJAN OHJE SISÄILMASTO-ONGELMAN SELVITTÄMISEEN



## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tausta ja lähtökohdat

Opinnäytetyö tehdään Työterveyslaitoksen toteuttamasta kehityshankkeesta Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Hankkeen rahoittajana on ympäristöministeriö ja Työterveyslaitos. Opinnäytetyön kehitystyö ja taustamateriaali liittyy hankkeeseen, mutta opinnäyte tehdään tutkijan omalla ajalla.

Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen on ympäristöministeriön toimenpideohjelman, Kosteus- ja hometalkoiden, alainen hanke. Valtioneuvosto käynnisti Kosteus- ja hometalkoot vuonna 2009 ja teki samalla päätöksen, että talkoita johdetaan ympäristöministeriöstä. Kosteus- ja hometalkoot toteutetaan muiden ministeriöiden, valtionhallinnon toimijoiden, kuntasektorin ja yritysten kanssa. Kosteus- ja hometalkoiden yhtenä toimenpiteenä on vaikuttaa rakennusten kosteus- ja homeongelmien ratkaisumalleihin tilaajan ohjeen kautta. (Kosteus- ja hometalkoot, 2009.)

Työterveyslaitos toteuttaa yhdessä Kosteus- ja hometalkoiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen hankkeen. Hankkeeseen osallistuu kehittämistyöpajojen, taustamateriaalin toimittamisen ja kommentoinnin kautta asiantuntijoita kunnista, insinööri- ja konsulttitoimistoista sekä hankkeen tilaajataholta ympäristöministeriöstä. Työterveyslaitoksen oma moniammatillinen asiantuntijatyöryhmä laatii ohjeen ja kommentoi ohjeen sisältöä.

Sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen on ohjeita ja toimintamalleja eri julkaisuissa. Aikaisempaa tietoa on käytetty pohjana uuden toimintamallin ja ohjeen kehittämisessä. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen ohjeesta luodaan yhtenäinen kokonaisuuden huomioiva toimintamalli sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Ohje on laadittu mahdollisimman selkeäksi ja lyhyeksi. Ohje on tarkoitettu sisäilmastaselvitysten asiantuntijapalveluita tilaaville henkilöille, kiinteistön omistajille ja kiinteistön hallinnasta vastaaville tahoille.

Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen -hankkeessa esitettyjen alan toimijoiden pätevyysvaatimukset tullaan yhdistämään Kosteus- ja hometalkoiden koulutus- ja pätevyyshankkeen kanssa. Koulutus- ja pätevyyshankkekokonaisuudesta vastaa Itä-Suomen yliopisto ja hankkeen vastuuhenkilönä toimii FT rakennusinsinööri Helmi Kokotti.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaus

Tilaajan ohjeen tavoitteena on yhtenäistää sisäilmaselvityksiin liittyviä toimintatapoja sekä kehittää niitä, vaikuttaa alan pätevyysvaatimuksiin, varmistaa selvitysten laatu ja vahvistaa tilaajan osaamista rakennusten sisäilmasto-ongelmien selvittämisessä.

Kehityshankkeen päätutkimuskysymykset ovat:

- 1) Miten vahvistetaan ja tuetaan tilaajan osaamista sisäilmasto-ongelman selvittämisessä?
- 2) Miten varmistetaan sisäilmasto-ongelman ratkaisemisen johdonmukainen ja ammattitaitoinen ohjaus ja koko prosessin ajan tilojen käyttöturvallisuus?

Kehityshankkeen alatutkimuskysymykset ovat:

- 3) Miten varmistetaan palveluntarjoajien osaaminen ja palvelun laatu, sekä miten vaikutetaan alan toimijoiden pätevyysvaatimuksiin sisäilmasto-ongelmien ratkaisemisessa?
- 4) Miten yhtenäistetään sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen liittyvää alan toimintaa?

Tilaajan ohje on suunnattu työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseksi tilattavien asiantuntijapalveluiden ohjeeksi. Tilaajan ohjetta muokataan asunto-osakeyhtiöihin soveltuvaksi ohjeeksi yhdessä insinööri- ja konsultti-toimistojen kanssa vuoden 2011–2012 aikana. (Työterveyslaitos 2010.)

## 1.3 Toteutus

Työ toteutetaan Työterveyslaitoksen työryhmän ja yhteistyökumppaneiden kanssa pidettävien työpajojen tulosten perusteella. Taustatietona käytetään kirjallisuudesta ja aikaisemmista tutkimuksista saatua tietoa ja olemassa olevia hyviä käytäntöjä sisäilmasto-ongelmien ratkaisemisessa. Ohjetta kehitetään vaiheittain, ja yhteistyökumppanit, työryhmä ja tilaaja kommentoivat tehtyä ohjeluonnosta. Ohjeluonnos lähetetään laajemmalle kommentointikierrokselle, jonka tulosten perusteella ohje viimeistellään julkaistavaan muotoonsa. Yhteistyökumppaneiden kanssa pidetään kolme työpajapäivää, jossa eri asiantuntijoiden näkemykset ja kokemukset sisäilmasto-ongelmien toimintamalleihin ja käytäntöihin sekä niiden kehittämiseen kirjataan sekä analysoidaan ja jäsennellään jo valmistunutta materiaalia. Työpajat ajoittuvat kevääseen ja syksyyn 2011. Työpajassa työskentelyn, tiedonvaihdon ja keskustelun sekä muistioiden avulla saadaan materiaalia työstettäväksi tilaajan ohjeen laadintaa varten. Ohjeeseen liittyvän käytännön työn toteutuksen on tehnyt opinnäytetyön laatija työtehtäviensä kautta.

Työterveyslaitoksen työryhmään kuuluvat:  
projektityöntekijä Katja Tähtinen, RI AMK  
tiimipäällikkö Sanna Lappalainen, FT  
vanhempi asiantuntija Eero Palomäki, arkkitehti  
tutkimusinsinööri Sari Rautio-Laine, DI, FM  
vanhempi asiantuntija Marjut Reiman, FT

Yhteistyökumppaneina toimivat:  
Talotekniikan asiantuntija, FL, Timo Keskikuru, Senaatti-kiinteistöt  
Toimitusjohtaja Jukka-Pekka Kärki, Suomen Sisäilmakeskus Oy  
Yksikönpäällikkö Ilkka Jerkku, Vahanen Oy  
Kiinteistöpäällikkö Sari Hildén, Helsingin kaupunki  
Erityisasiantuntija Kirsi Torikka-Jalkanen, Helsingin kaupunki  
Rakennusinsinööri Rainer Långsjö, Sipoon kunta  
Kiinteistöpäällikkö Markku Koskinen, Sipoon kunta

Tilaajan edustajana ja hankkeen ohjaajana toimii ympäristöministeriön kosteus- ja hometalkoiden ohjelmapäällikkö TkT Juhani Pirinen.

#### 1.4 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytteessä käsitellään rakennusten sisäilmasto-ongelmiin ja sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen liittyvää aihealuetta kirjallisuuskatsauksessa luvussa kaksi, heti johdannon jälkeen. Luvussa kolme tarkastellaan Suomessa käytössä olevia sisäilmaston kuntotutkimukseen ja sisäilmasto-selvityksiin sekä tilaajaohjeisiin liittyvää kirjallisuutta. Kirjallisuuden avulla on tarkasteltu olemassa olevia käytäntöjä sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen. Luvussa tarkastellaan myös kotimaisia ja kansainvälisiä tutkimustuloksia liittyen sisäilmasto-ongelman aihealueeseen. Luvussa kolme tarkastellaan aihealueita, jotka nivoutuvat opinnäytetyöhön ja kehityshankkeeseen.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät kuvataan luvussa neljä. Tilaajan ohjeeseen liittyvien työpajojen tulokset esitellään luvussa viisi. Työpajojen tulosten, lähdekirjallisuuden ja työryhmän kehitystyön tulosten perusteella esitetään tilaajan ohjeen kehitysideat luvussa kuusi. Lopuksi arvioidaan tutkimus ja sen luotettavuus sekä esitetään yhteenveto tutkimustuloksista, kehitysideoista ja jatkotutkimustarpeesta. Opinnäytetyön liitteenä (Liite 1) on Tilaajan ohje, joka on julkaistu maaliskuussa 2012. Ohje on saatavilla Työterveyslaitoksen ([www.ttl.fi](http://www.ttl.fi)) ja Kosteus- ja hometalkoiden ([www.hometalkoot.fi](http://www.hometalkoot.fi)) verkkosivuilta.



## 2 SISÄILMASTO-ONGELMIEN MERKITYS JA RATKAISUMALLIT

### 2.1 Rakennusten korjaustarve ja kosteusvaurioiden yleisyys

Suomen rakennusinsinööriliiton teettämän Rakennusten omaisuuden tila (ROTI) -selvityksen mukaan (2007, 10) Suomessa on noin 2,4 miljoonaa rakennusta, joiden korjausvelka on 30–50 miljardia euroa. Rakennusten kunnossapidon, järjestelmien toimivuuden ja uudistamiseen sekä energiatehokkuuden parantamisen ei nähdä kehittyvän myönteiseen suuntaan, koska rakennusten kunnossapitoon ei käytetä tarpeeksi resursseja. Tärkeiden korjausten aloittamisajankohtaa on siirretty mm. syntyvän suuren korjausvelan vuoksi. Kiinteistöjen kunnossapidon ja ennakoivan huollon on laskettu olevan halvempaa kuin korjaamisen. Pekkolan & Metiäisen (2011, 34) kyselytutkimuksen, Kehitysehdotuksia kuntien julkisten rakennusten sisäilmaongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi, perusteella kunnan rahankäyttö vaikuttaa siihen, tehdäänkö kiinteistöihin ennaltaehkäisevää kunnossapitoa vai annetaanko kiinteistöjen kunnan huonontua.

Rakennusten omaisuuden tila (ROTI) -selvityksessä on arvioitu (2007, 10), että yleisesti rakennusten sisäilmasto on tyydyttävä uudisrakennuksissa ja vaatimaton 1960–1970-luvulla rakennetuissa rakennuksissa. Vaatimaton sisäilmanlaatu johtuu osittain rakennuksissa esiintyvistä kosteus- ja homevaurioista. Suomessa kaikkien rakennusten korjaustarve on 55 % kaikista rakennuksista (Nevalainen ym. 1998, 45–49). Suomessa on raportoitu, että pelkästään asunnoista 26–38 %:ssa on kosteusvaurioita. Tutkimusaineisto on 1990-luvun alkupuolelta, eikä se välttämättä kuvaa enää tämän hetkistä tilannetta. Kosteusvaurioiden yleisyyden arviot vaihtelevat Euroopan eri maissa 2–85 % välillä. Vaihteluväli on suuri, ja se johtuu eri tutkimuksissa käytetyistä menetelmistä ja määritelmistä. (Haverinen-Shaughnessy 2009, 55–58.)

Pientaloihin kohdistuvia mikrobivaurioita on tutkittu Pirisen väitöskirjassa Pientalojen mikrobivauriot (2006). Tutkituista 429 pientalosta 71 %:ssa esiintyi kosteusvaurion aiheuttamia mikrobivaurioita. Tutkimuksessa keskityttiin sellaisiin kohteisiin, joissa asukkaat olivat kertoneet oireilevansa sisäilmasta. (Pirinen 2006, 81.) Tuomaisen (2002, 45) väitöskirjassa asukkaiden oireiden takia asuntoihin tehdyissä tarkastuksissa 128 tarkastetusta asunnosta 56 %:ssa esiintyi näkyviä kosteus- tai homevaurioita. Tutkituista asunnoista 75 %:ssa esiintyi ongelmia ilmanvaihdossa. Samankaltaisia tuloksia on esitetty Haverisen väitöskirjassa (2002, 3), jossa huoneistoihin kohdistuvia näkyviä kosteusvaurioita on arvioitu olevan 20–30 %:ssa tutkituista 240 asunnosta ja asuintaloissa esiintyviä näkyviä kosteusvaurioita on arviolta 30–40 %:ssa kaikista tutkituista 390 asuintalosta.

Koulurakennuksiin kohdistuvia kosteusvaurioiden määrällisiä tutkimuksia on vähän, ja tiedot eivät ole olleet vertailukelpoisia (Haverinen-Shaughnessy 2009, 55–58). EU:n HITEA (Health Effects of Indoor Pollutants: Integrating microbial, toxicological and epidemiological approaches) -projektin kautta on

saatu tietoa Suomen, Alankomaiden ja Espanjan koulurakennusten kosteusvaurioiden esiintymisestä ja vaikutuksista oppilaiden ja opettajien terveyteen. Tutkimustulokset perustuvat rehtoreille tehtyyn kyselyyn sekä asiantuntijoiden tekemiin rakennustarkastuksiin. Suomessa tiedot kerättiin puhelinhaastattelujen avulla ja niitä täydennettiin aikaisemman valtakunnallisen tutkimuksen perusteella. Valtakunnallisessa tutkimuksessa vastauksia saatiin 1 052 ja vastausprosentti oli 42. Suomessa rakennustarkastuksia tehtiin 59 koulurakennukseen. Tutkimuksen perusteella suomalaisissa koulurakennuksissa esiintyy kosteus- ja homevaurioita vähintään 24 %:ssa koulurakennuksista. (Haverinen-Shaughnessy 2012, 1–9, 16, 20–21.)

Sosiaali- ja terveysministeriön teettämän selvityksen Sairaalakiinteistöjen kunto ja ilmanvaihto (Reijula 2005, 42) mukaan tutkitun kymmenen Suomalaisen sairaalakiinteistön tiloista 15 %:n tilat tarvitsivat välitöntä korjausta. Vuosina 1996–2002 ilmoitettiin 108 sairaalatyöhön liittyvää kosteus- ja homevaurion aiheuttamaa ammattitautia Suomessa. Selvityksen perusteella sairaalakiinteistöjen rakennuksissa ja ilmanvaihtojärjestelmissä on tarve rakennusten peruskorjaukseen ja talotekniikan ajanmukaistamiseen. Kuntaliiton tekemän selvityksen perusteella (Ruokojoki 2006, 25) kosteus- ja homeongelmat eivät ole vähentyneet kuntien rakennuksissa. Kuntien oman arvion mukaan korjaustarvetta on yhtä paljon vuonna 2005 kuin sitä oli raportoitu olevan vuonna 2000. Suurimmaksi syyksi ongelmiin nimettiin suunnitteluvirheet, joiden osuus edelliseen vuoden 2000 selvitykseen verrattuna oli kasvanut.

## 2.2 Sisäilmasto-ongelmat ja niiden aiheuttajat

Sisäilma tarkoittaa rakennuksen tai tilan rakenteiden rajaamalla alueella olevaa ilmaa. Sisäilmasto-sanalla tarkoitetaan laajempaa käsitettä. (Salonen ym. 2011, 10.) Sisäilmasto muodostuu sisäilman lisäksi sisäilmaan lämpöolosuhteista ja ilman laadusta, johon vaikuttavat ilmanvaihtojärjestelmä ja epäpuhtauslähteet (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 11). Sisäympäristö on laaja käsite, joka käsittää sisäilmaston lisäksi valaistuksen, ääniympäristön ja ergonomisia tekijöitä sekä muita tekijöitä, jotka vaikuttavat sisäympäristöön. Sisäympäristössä ei ole tuotannollisia tekijöitä, vaan se käsittää koulujen, toimistojen ja päiväkotien sisäympäristöä. (Salonen ym. 2011, 10.)

Sisäilmastoon vaikuttavat monet tekijät, kuten rakennusmateriaalien päästöt, kosteus- ja homevauriot ja niiden aiheuttamat päästöt ja ilmanvaihtojärjestelmiin ja -koneisiin liittyvät tekijät. Myös ihmisen oma toiminta aiheuttaa sisäilmaan erilaisia epäpuhtauksia. (Puhakka ym. 1996, 16.)

Homesientien itiöt kuuluvat elinympäristöön ja niitä on ulko- ja sisäilmassa (Haahtela & Reijula 1997, 35). Toistuvasti tai pysyvästi kastuvissa kosteusvaurioituneissa rakenteissa esiintyy usein mikrobikasvua, joka voi kulkeutua rakenteista sisäilmaan ja vaikuttaa sisäilman sisältämään sieni ja bakteerilajiin. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003, 75; Salonen ym. 2011, 18.)

Toimistorakennuksissa merkittävimpiä sisäilmaongelmien aiheuttajia ovat ilmanvaihdon ongelmat, kosteusvaurioiden aiheuttamat mikrobiperäiset epäpuhtaudet, materiaalien päästöt ja teollisten mineraalikuitujen aiheuttamat ongelmat. (Salonen 2009, 18.) Sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät voidaan jakaa fysikaalisiin, kaasumaisiin ja hiukkasmaisiin tekijöihin (Salonen ym. 2011, 15). Näiden tekijöiden lisäksi koettuihin sisäilmahaittoihin voivat vaikuttaa psykososiaaliset tekijät, kuten tyytymättömyys työhön ja liian kuormittava työ sekä henkilökohtainen hyvinvointi (Lahtinen 2004, 6).

## 2.3 Sisäilman epäpuhtauksien terveysvaikutukset

Kosteus- ja homehaitat ovat olleet yksi merkittävimmistä sisäilmaston aiheuttamista haitoista. Sisäilmahaitoista oireilevia potilaita on paljon, ja voidaan puhua merkittävästä ongelmasta. Arvion mukaan 20 000–30 000 ihmistä oireilee pelkästään kosteus- ja homevaurioiden vuoksi. Lisäksi muiden sisäilman allergeenien ja kemikaalien on arveltu aiheuttavan sadoille tuhansille ihmisille oireilua. Ammattitautirekisteriin kirjattujen työperäisten sairauksien lisäksi voidaan vain arvioida muiden työperäisten sairauksien määrää ja niistä aiheutuneita kansantaloudellisia kuluja (Kosteusvauriotyöryhmän muistio 2009, 16). Suurin osa oireilusta on lievää, mutta se haittaa päivittäisiä toimia ja alentaa elämänlaatua. Oireilu johtaa sairauspoissaoloihin, terveydenhuollon palveluiden lisääntyneeseen tarpeeseen ja lääkekulujen kasvamiseen. Huonon sisäilman aiheuttamia infektiosairauksien määrää ei tiedetä, mutta ne koskevat tuhansia ihmisiä ja erityisesti koulu- ja päiväkotikäisiä lapsia. (Haahtela & Reijula 1997, 15–16.)

Suomessa aikuisväestölle tehdyn kyselytutkimuksen mukaan asuntojen kosteus- ja homevauriot aiheuttavat kohonneen riskin hengitystieoireiden ja infektioiden muodossa (Pirhonen, Nevalainen, Husman, Pekkonen 1996, 2622). Yleisesti on tiedossa, että huono sisäilmanlaatu on riski työpaikoilla ja kotona. Kosteus- ja homevaurio-ongelmia on raportoitu kouluissa, toimistoissa, kodeissa ja sairaaloissa. (Bernstain 2007, 585.) Rakennuksissa esiintyvä home ja sen vaikutus terveyteen on pystytty yhdistämään, mutta on vielä vähän tietoa siitä, mitkä ovat yhdistäviä mekanismeja. (Bornehag ym. 2001, 83.) Tilloissa esiintyvistä terveysriskistä voidaan puhua silloin, kun vaurioituneista materiaaleista pääsee sisäilmaan itiöitä, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ja toksineja (Haahtela & Reijula 1997, 36).

Kosteus- ja homevaurioiden lisäksi sisäilmaan voi liittyä muitakin terveyttä haittaavia ongelman aiheuttajia, kuten huonosti toimivat tai suunnitellut ilmanvaihtojärjestelmät, eläinpölyt, liian lämmin huoneilma, melu, veto, siivoamattomuus, huonepöly, kuidut, ulkoilman epäpuhtauksien tunkeutuminen sisätiloihin, radon ja erilaiset rakennusmateriaalien päästöt. (Haahtela & Reijula 1997, 17.)

## 2.4 Sisäilmasto-ongelmien ratkaiseminen sisäilmaryhmätoiminnan avulla

Sisäilmasto-ongelmien selvittäminen on yleensä haastavaa. Ongelmaan liittyy monesti useita eri tekijöitä, ja niiden tutkimiseen, arviointiin ja mittaamiseen liittyy epävarmuustekijöitä. Erilaisten selvitysten ja mittausten tulosten analysointi voi olla epävarmaa ja ongelman aiheuttaneita syitä ja seurauksia sekä niiden välisiä yhteyksiä ei tunnisteta. (Lahtinen, Lappalainen, Reijula 2006, 9.)

Sisäilmasto-ongelmia voidaan ennaltaehkäistä huomioimalla sisäilmastoon liittyvät tekijät jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Rakennuksen tiloissa sisäilmastoon liittyviä tekijöitä ovat fysikaaliset, kemialliset ja biologiset tekijät. Kosteus- ja homevaurio-ongelmissa on tärkeää, että rakennuksen riskirakenteet tunnistetaan ja korjataan oikein. Rakennuksen rakenteiden toimivuuteen, rakennusmateriaaleihin ja ilmanvaihdon toimivuuteen täytyy kiinnittää huomioita. Sisäilmastohaittoja voidaan ennaltaehkäistä myös hyvän siivouksen avulla. Rakennuksen ylläpito kuuluu rakennuksen omistajalle ja hallinnasta vastaavalle taholle. Hyvästä työympäristöstä vastaa työnantaja. Työterveyshuollon, työsuojeluorganisaation ja kiinteistön hallinnasta tai omistamisesta vastaavan tahon tulee tehdä yhteistyötä ja ennaltaehkäistä sisäilmasto-ongelmien muodostuminen. Käyttäjän tulee käyttää rakennusta oikein ja siihen opastetulla tavalla sekä ilmoittaa havaitsemistaan epäkohdista rakennuksen hallinnasta vastaavalle taholle. (Lahtinen ym. 2006, 14–19.)

Kuntien hyvät toimintatavat sisäympäristöongelmissa ja rakennusten korjausten priorisointi- kehityshankkeen kautta (Lappalainen ym. 2010b) opastettiin kuntia sisäilmasto-ongelmien toimintamallin käyttöön. Toimintamalli perustuu moniammatilliseen yhteistyöhön työpaikan sisäilmaryhmässä. Sisäilmaryhmän toiminta perustuu suunnitelmalliseen ja säännölliseen viestintään ongelman selvittelyyn osallistuvien tahojen välillä. Ongelman selvittelyyn osallistuvat esimerkiksi käyttäjät, tekniset asiantuntijat, työterveyshuolto, kouluterveydenhuolto, rakennuksen omistaja ja työsuojeluviranomainen. Usean toimijan osallistuminen ongelmanratkaisuun vaatii hyvin organisoitua yhteistyötä, viestintää ja erilaisten roolien jakamista. Ongelmatilanteissa edetään ennalta sovitun toimintatavan mukaisesti. (Lappalainen ym. 2010b, 4–5.)

Sisäilmaryhmässä käsitellään ongelmatilanteet ja johdetaan ennaltaehkäisevää toimintaa. Tilojen käyttäjien edustajan osallistuminen sisäilmaryhmän toimintaan on tärkeää onnistuneen ongelmanratkaisun saavuttamiseksi. Tilankäyttäjien kokemukset ja havainnot tilasta auttavat ongelman määrittelyssä ja antaa työyhteisölle mahdollisuuden vaikuttaa ongelman ratkaisuun. Esimiehen rooli sisäilmasto-ongelman selvittelyssä on tärkeä ja osallistuminen ongelman selvittämiseen luo luottamusta työyhteisössä. (Lahtinen ym. 2006, 20–25.)

Ongelmanratkaisuvaiheita on käsitelty oppaassa Sisäilman hyväksi- Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun (Lahtinen ym. 2006). Ongelmanratkaisu perustuu sisäilmaryhmän toimintaan. Toimintamallissa helpot tekniset ongelmat hoidetaan esimerkiksi kiinteistön huollon kautta. Merkittä-

vät tai vaikeat sisäilmaan liitetyt ongelmat käsittelee sisäilmaryhmä. Haittojen ilmoitusmenettelystä tulee olla sovittu etukäteen. Ongelmanselvittely aloitetaan taustatietojen keräämisellä ja katselmoimalla rakennuksen tilat sekä tekemällä alustava tilannearvio ongelmasta. Jos ongelma ei ratkea lähtöselvitysten avulla, tehdään laajempia selvityksiä. Selvityksiä tehdään vaiheittain ja ne voidaan kohdistaa suoraan tiedossa olevaan ongelmaan. Sisäilmaryhmä suunnittelee tarvittavat lisäselvitykset. Ongelman määrittely voi olla vaikeaa ja eri toimijat voivat määritellä ongelman eri tavalla. Yhteisymmärryksen kautta voidaan valita oikeat ratkaisumenetelmät. Selvitysten jälkeen tehdään riskin arvio, jossa arvioidaan sisäilman epäpuhtauksien tai muiden tekijöiden terveyshaittojen todennäköisyys ja vakavuus tilan käyttäjälle. Työterveyshuolto tekee arvion sisäilman epäpuhtauksien tai muiden tekijöiden vaikutuksia tilan käyttäjien terveyteen. Lopullinen riskin arvio tehdään moniammatillisesti sisäilmaryhmässä. (Lahtinen ym. 2006, 25–49.)

Ongelman ratkaisuvaiheille tulee asettaa tavoitteet. Tavoitteita voivat olla tilojen käyttäjän hyvinvointi, jossa tavoitteena on sisäilmaan liitetyn oireilun vähentyminen. Rakennuksen kuntoon ja sisäilmaan liittyviä tavoitteita voivat olla esimerkiksi ilman lämpötilaan tai vetoisuuteen liittyvien ongelmien vähentäminen. Tarvittavat korjaustoimenpiteet on suunniteltava ja tiedottamisen sisällöistä ja ajankohdasta on sovittava jo ennen korjausten toteuttamista. Korjausten aikaiset suojaustoimenpiteet tulee tehdä huolellisesti siten, ettei sisäilmaan ja käyttötilaan pääse epäpuhtauksia. Korjaustoimia tulee valvoa ja valvonnan sisällöstä sopia etukäteen. Seuranta tulee aloittaa jo lähtötietovaiheessa, jolloin saadaan tarvittavia vertailutietoja ennen ja jälkeen korjausten. Seuranta voidaan tehdä esimerkiksi sisäilmastokyselyllä, jonka tekee työterveyshuolto tilan käyttäjälle. Tulokset käsitellään ryhmätasolla. Seuranta voidaan tehdä kaikissa ongelmanratkaisuvaiheissa arvioimalla, mittaamalla ja katselmoimalla tehtyjä toimenpiteitä. (Lahtinen ym. 2006, 25–49.)

Viestinnän avulla tuetaan ongelmanratkaisua. Viestinnän tulee olla vastavuoroista ja viestintä tulee suunnitella hyvin. Viestintää voidaan tehdä esimerkiksi kyselyiden, haastatteluiden ja keskusteluiden avulla. Riskiviestinnässä puhutaan riskiin liittyvistä tiedoista ja mielipiteistä. Useasti ongelmanaiheuttajat eivät ehkä ole selvillä ja ongelmaa ei pystytä määrittelemään tarkasti. Terveydellisen riskin arvio voi olla epävarmaa, koska kaikkia epäpuhtauksien vaikutuksia terveyteen ei tunneta. Tilan käyttäjät voivat kokea terveydellisen riskin suurempana kuin asiantuntijoiden arvioima riski. (Lahtinen ym. 2006, 50–53.)

## 2.5 Sisäilmasto-ongelmien ratkaiseminen teknisesti

Sisäilmasto-ongelmat havaitaan yleensä käyttäjän tekemän havainnon tai oireilun ja raportoinnin seurauksena. Oireet ja valitukset ovat selkeä syy tutkia rakennuksen kuntoa ja etsiä oireilun aiheuttavaa syytä. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 12.)

Sisäilmasto-ongelman selvitys täytyy tehdä mahdollisimman luotettavasti ja monialaisesti. Rakennusta tulee tutkia kokonaisuutena. Selvityksiä ei voida tehdä heti, vaan ensin tehdään lähtötilanneselvitys. Lähtötilanneselvityksen kautta tunnistetaan rakennuksen riskirakenteet ja ilmanvaihtojärjestelmän toiminta piirustuksista, tehdään tarvittavat haastattelut sekä yhdistetään aikaisemmat selvitykset ja korjaushistoria. Lähtötilanneselvitys tilataan konsultilta, joka on perehtynyt kosteusvaurioihin, ilmanvaihtojärjestelmään, ja sisäilman tutkimiseen. Lähtöselvitysvaiheesta kirjoitetaan raportti, jossa selvitetään tehdyt havainnot ja suositellaan tarvittavia kartoituksia ja kuntotutkimuksia ja niiden laajuutta kustannusarvioineen. Tilaaja päättää lähtöselvitysvaiheen raportin perusteella, mitä kartoituksia tilataan. Lähtöselvityksen tekemisen avulla voidaan määrittää tarkempien selvitysten laajuus ja tarve. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 12.)

Ennen selvityksiä tulee rakennuksen aikaisempaan korjaus- ja selvityshistoriaan tutustua. Selvitysvaiheessa tehdään myös tilojen käyttäjien oire- ja käyttäjäkyselyt. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 12.) Sisäilmaongelmien ratkaisussa on huomioitava teknisten ongelman ratkaisun lisäksi myös käyttäjän kokemukset tilasta (Lahtinen ym. 2006, 15).

Selvitysvaiheen tarvittavat kartoitukset tilataan lähtöselvitysvaiheen tiedoilla yhtenä kokonaisuutena. Kartoitukset tehdään ilman rakenteiden avaamista ja niiden avulla kartoitetaan koko rakennuksen kunto. Kartoitusten avulla voidaan määrittää eri kuntotutkimusten ja selvitysten tarve ja laajuus. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 15.)

Kuntotutkimus- ja selvitysvaiheessa rakenteita avataan ja rakenteista otetaan erilaisia näytteitä sekä tehdään mittauksia porarei'istä. Kuntotutkimustilauksessa on esitetty tietty määrä näytteitä, mittauksia ja rakenneavauksia. Jos tilauksessa esitetyt määrät eivät riitä ongelman selvittämiseen, selvitystyötä on silti jatkettava. Selvitysvaiheesta tehdään raportti, jossa esitetään selvityksissä saadut tiedot sisäilmasto-ongelman syistä ja laajuudesta. Raportin tulee olla selkeä, ja se voi muodostua useamman selvityksen tekijän tai kuntotutkijan tekemästä selvityksestä. Moniongelmaisissa tapauksissa kuntotutkimusvaiheeseen voi osallistua useita asiantuntijoita, jotka yhteistyössä laativat tutkimusselostuksen tehdyistä selvityksistä ja kuntotutkimuksista. Asiantuntijoiden yhteistyön merkitys korostuu moniongelmaisissa kohteissa. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 20.)

On tärkeää, että korjaussuunnittelija ymmärtää kuntotutkimusten ja eri selvitysten vauriotulkinnat ja johtopäätökset. Kuntotutkijoiden on suositeltavaa esitellä kuntotutkimustulokset korjaussuunnittelijoille yhteisessä kokouksessa. Korjaussuunnitelmista vastaa ensisijaisesti suunnittelija, jolloin hän myös voi päättää, ovatko kuntotutkijan ehdotukset hyvin perusteltuja. Korjaussuunnittelija tekee kuntotutkimusten ja selvitysten perusteella korjaussuunnitelmia, joiden pohjalta rakennuttaja voi päättää, mitkä vaihtoehdot toteutetaan. Korjaussuunnittelija tekee korjaussuunnitelmat päätettyjen ehdotusten perusteella. Kuntotutkijoiden pitäisi kommentoida myös korjaussuunnitelmat. Suositelta-

vaa olisi, että sama konsulttitoimisto tekisi ja koordinoisi kuntotutkimukset alusta loppuun sekä esittäisi korjausvaihtoehdot. Saman toimiston kautta suositellaan korjaussuunnitelmien tarkastamista ja työn toteutuksen valvontaa teknisen valvonnan osalta. Suositeltavaa olisi, että selvitysvaiheen alussa hankkeelle nimettäisiin yksi henkilö, joka siirtäisi lähtöselvitys- ja kuntotutkimusvaiheen tiedot korjaussuunnitteluun. Kuntotutkimus- ja suunnittelu- vaiheessa mukana on projektijohtaja, joka tekee laadunvarmistamista korjaustyön aikana. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 29–30.)

Korjausvaiheessa rakenteita purettaessa huomataan monesti piilovaurioita, joita ei selvitysvaiheessa voitu havaita. Tällöin voidaan joutua tekemään vielä lisätutkimuksia korjaussuunnitelmien tarkentamiseksi. Kosteusvaurioituneessa korjaustyössä tulee olla erityisen huolellinen. Erityistä huomiota vaativia työvaiheita ovat erilaiset purku- ja osastointityöt, suojaus- ja osastointitoimenpiteet sekä tiivistämis- ja siivoustyöt. Korjausten aikana tehtävään laadunvalvontaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Korjaustöiden suunnittelu on yleensä paljon yksityiskohtaisempaa kuin uudisrakentamisessa. Korjaustyön toteuttaja vastaa ensisijaisesti työn laadusta ja laadunvarmistuksesta. Korjaustöiden valvoja toimii työmaalla tilaaajan edustajana varmistaen, että työt tehdään urakka-asiakirjojen mukaisesti. Tekniseen valvonnan avulla varmistetaan korjausten tekninen laadunvarmistus ja dokumentointiin liittyvät tehtävät. Laadunvalvonnan avulla voidaan varmistaa korjausten onnistuminen. Korjaustöiden valvojalla tulee olla asiantuntemusta sisäilmasto-ongelmista. Valvonnassa voidaan käyttää myös ulkopuolista sisäilmastoasioihin erikoistunutta konsulttia. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 32.)

Koko korjaushankkeen onnistumisen kannalta on tärkeää, että kaikki tarpeellinen tieto siirtyy oikein ja riittävän laajana oikeille henkilöille. Olisi suositeltavaa, että kuntotutkijana, korjaussuunnittelijana ja valvojana toimisi sama henkilö koko hankkeen ajan, jolloin tiedonsiirto olisi aukotonta. Kuntotutkijan, korjaussuunnittelijan ja valvojan tehtävänkuvat ovat monialaisia, ja harvoin yksi henkilö pystyy tekemään kaikkia tehtäviä. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 29.)

Korjaustyön jälkeen tehdään jälkiseuranta. Jälkiseurannasta vastaa tilaaja. Seurannasta ja sen toteutustavasta tehdään suunnitelma jo korjaustöiden ja suunnittelun yhteydessä. Seurannassa tehdään esimerkiksi sisäilmastokysely tilojen käyttäjille, sisäilmamittauksia ja rakenteiden katselmus. Oire- ja käyttäjäkyselyiden avulla voidaan tehdä seurantaa ennen korjauksia ja niiden jälkeen. Sisäilmaan liittyvät seurantamittaukset tulisi tehdä oirekyselyjen kanssa, jolloin tuloksia voidaan tarkastella yhtä aikaa. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 33.)

## 2.6 Sisäilmasto-ongelmien ratkaisun toimintamallit ja kehitystarpeet

Sisäilmasto-ongelmat ovat usein monimutkaisia ja ongelman selvittämiseen käytettyjen menetelmien tuloksien tulkinta voi olla vaikeaa. Teknisten selvi-

tysten rinnalla tarvitaan useasti myös inhimillisten tekijöiden huomioimista. Ennaltaehkäisevällä toiminnalla voidaan välttää ongelmia. Ongelmatapaukset selviävät helpommin, mikäli toimintamallit ongelmien ratkaisemiseen on sovitettu ennalta. (Lahtinen ym. 2006, 14.) Sisäilmaryhmän toimintamalliin perustuva ratkaisumalli on tutkimustulosten (Lappalainen ym. 2010b, 4) perusteella koettu onnistuneeksi vaikeiden ja laajojen sisäilmasto-ongelmien ratkaisun vaiheissa.

Toimintamallien ja ohjeiden käyttö sisäilmaongelmien ratkaisemisessa ei ole käytössä tai tiedossa kaikissa kunnissa ja uusien hanketulosten ja ratkaisumallien soveltaminen kuntien sisäilmatoimintaan on tekemättä. (Pekkola & Metiäinen 2011, 34; Lappalainen ym. 2010a, 5.) Sisäilmasto-ongelmat ovat muuttuneet vuosien myötä entistä moniongelmaisemmiksi (Ruokojoki 2006, 25).

Kuntien omistamien korjauskohteiden ja kuntien käytössä olevien kosteus- ja homekorjausten toimintamalleja on selvitetty Tampereen teknillisessä yliopistossa laaditussa diplomityössä (Kero 2011). Tutkimuksen perusteella yleisimmät syyt kosteus- ja homevauriokorjausten epäonnistumiseen kuntien rakennuksissa ovat vastuiden hajauttaminen ja heikko tiedonkulku hankkeen eri vaiheissa ja eri toimijoiden välillä. Selvityksessä seuratuissa kosteus- ja homevauriokohteissa eri vaiheiden vetovastuu vaihtui ja aiheutti tiedonsiirrossa suuria puutteita. (Kero 2011, 58.) Sisäilmasto-ongelmakohteen korjaushankkeeseen osallistuvien asiantuntijoiden yhteistyötä ja viestintää tilan käyttäjien kanssa on tutkittu hankkeessa (Lahtinen, Salonen, Lappalainen, Huttunen, Reijula 2009), jossa tilanne oli kärjistynyt ja käyttäjän luottamus korjauksiin oli menetetty. Hankkeen kautta saatiin myönteisiä tuloksia siitä, että hankkeessa toimivien asiantuntijoiden ja tilojen käyttäjän yhteistyöllä on myönteisiä vaikutuksia korjausten onnistumiseen ja luottamuksen saavuttamiseen. (Lahtinen ym. 2009, 438–445.)

Erilaisten selvitysten ja mittausten tulosten epäonnistunut kohdentaminen tai tulkinta voi johtaa korjauskierteeseen (Hekkanen 2006, 39–40). Kunnille tehdyn kyselytutkimuksen (Hekkanen 2006) mukaan sisäilmastokorjausten onnistumiseen myönteisesti vaikuttavista tekijöistä mainittiin sisäilmasto-ongelman merkityksen ymmärtäminen ja ongelmien perusteellinen selvittäminen. Korjaukset koettiin onnistuneiksi silloin, kun korjaushankkeen aikataulut olivat realistiset ja korjausten suunnittelulle oli varattu riittävästi aikaa. Riittävän pitkälle aikavälille suunniteltu ja toteutettu seuranta toi myönteisiä vaikutuksia korjaushankkeisiin. Kannustavan ja hyvän yhteistyön merkitys eri asiantuntijoiden välillä vaikuttaa myös laadullisiin asioihin myönteisesti. (Hekkanen 2006, 21, 39–40). Lisäksi korjausten aikaisella ja jälkeisellä valvonnalla on ollut myönteinen vaikutus korjaushankkeiden onnistumiseen. Jotta korjauksissa voitaisiin onnistua, tulee rahallisten resurssien lisäksi varmistaa korjaustoimenpiteiden ja suunnitelmien laatu. (Pekkola & Metiäinen 2011, 34.)



Kyselytutkimuksen (Pekkola & Metiäinen 2011) mukaan kunnat käyttävät sisäilma-asioiden ongelmanratkaisun vaiheissa ulkopuoleisia konsultteja oman osaamisensa vahvistamiseksi. Tutkimuksessa selvisi, että ulkopuoleisten konsulttien osaamistasoissa on havaittu vaihtelua, ja siksi kuntien kanssa yhteistyötä tekevien sisäilma-asiantuntijoiden pätevyyteen ja osaamiseen on kiinnitettävä huomioita. Niissä kunnissa, joissa sisäilmasto-ongelmatietous on lisääntynyt, on voitu helpommin tunnistaa moniongelmaiset ja vaikeat tapaukset sekä lievemmat sisäilmasto-ongelmat. Korjaushankkeissa tulisi varmistua siitä, että kaikki korjaukset sekä niiden jälkeiset suunnitellut toimenpiteet, kuten siivous, ilmanvaihdon säädöt ja jälkiseuranta, on tehty huolellisesti. Sisäilmakorjauksia tulisi ajatella kokonaisuuksina koko korjaushankkeen ajan. Tutkimuksessa selvisi, että ongelmalliseksi on koettu se, että tilaajan suorittama valvonta on ollut riittämätöntä tai valvonnan osaamisessa on havaittu puutteita. (Pekkola & Metiäinen 2011, 41–42)

Sisäilmastoa tulee tarkastella kokonaisuutena. Sisäilmasto koostuu sisäilmatotekijöistä, sisäympäristön terveellisyydestä ja käyttäjän kokemuksista sekä työpaikan hyvistä toimintatavoista sisäilmastoon liittyvissä asioissa. Sisäilmasto-ongelmien selvitysvaiheissa huomioidaan sisäilmaston kaikki osat alueet ja kokonaisuutta tulee arvioida kokoamalla yhteen eri alan asiantuntijat ja heidän näkemyksensä (Meklin ym. 2007, 10; Lappalainen ym. 2010a, 6). Sisäilmasto-ongelmien ratkaisemisessa täytyy johtaa myös ongelman selvitysvaiheen aikaista toimintaa (Lappalainen ym. 2010a, 6).

Sisäilmasto-ongelmien selvitys- ja korjausvaihe on monialainen ja haastava. Ongelmien selvittämiseen ja ratkaisemiseen liittyvät toimintatavat vaihtelevat eri toimijoilla ja kunnissa. Ongelman ratkaisuun osallistuu monia eri tahoja ja asiantuntijoita, jolloin yhteistyön merkitys kasvaa. Ongelmanratkaisu onnistuu parhaiten, kun käytössä on ennalta sovitut toimintamallit. (Lappalainen ym. 2010a, 2.) Yhtenä kehitysehdotuksena erilaisten toimintamallien ja -tapojen käyttämiseksi kuntien sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen on ehdotettu työkalujen ja toimintamallien tiedon lisäämistä ja koulutusta kunnissa (Pekkola & Metiäinen 2011, 3). Hekkasen (2006, 39) tutkimuksessa Kosteus- ja homeongelmien havaitseminen, korjaus ja ehkäiseminen kuntien kiinteistöissä esitettiin kehitysjatoksia siitä, että kunnilla pitäisi olla yhdenmukaiset toimintamallit sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen. Yhdenmukaisten toimintamallien luominen edellyttäisi alueellisten rekisterien laatimista pätevistä sisäilma-asiantuntijoista, sisäilmastokorjausten suunnitteluun ja projektin johtoon erikoistuneista pätevistä asiantuntijoista ja sisäilmastokorjauksiin erikoistuneista urakoitsijoista. Sisäilmasto-ongelman ratkaisu vaatii aina hyvää teknistä osaamista ja taloudellisia resursseja, mutta myös ratkaisuvaiheiden hallintaan liittyvää osaamista (Lahtinen 2004, 68).

### 3 SISÄILMASTOSELVITYKSIIN LIITTYVÄT OHJEET

#### 3.1 Rakennusten sisäilmastoon liittyvien selvitysten tilaajaohjeet

Rakennusten sisäilmastoon liittyviin selvityksiin ja kuntotutkimuksiin liittyviä tilaajaohjeita on käsitelty mm. seuraavissa julkaisuissa ja internetsivustoilla:

- Ympäristöopas n:o 28, Kosteus- ja homevaurioituneiden rakennusten kuntotutkimus, Ympäristöministeriö 1997
- Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen, Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008
- Kuntotutkimuksen tilaaminen, Hekkanen & Suomen Kiinteistöliitto 2000
- Sisäilman kuntotutkimus, SuLVI julkaisu 4, Ruotsalainen, Palonen, Jokiranta, Seppänen 1997
- Terveelliset Tilat- tietojärjestelmä, Helsingin, Espoon ja Vantaan terveelliset tilat, Sisäilmayhdistys ry. 2008
- Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus, Torikka, Hyypyläinen, Mattila & Lindberg 1999
- Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio, tilaajaohje, RT-kortti 18–10761.
- Betonijulkisivun kuntotutkimus by 42, Suomen betoniyhdistys r.y. 2002
- Opas kosteusongelmiin- rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma, julkaisu 95, Leivo (toim.) Tampereen teknillinen korkeakoulu 1998
- Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus kouluille ja päiväkodeille, Sisäilmayhdistys raportti 12, Jokiranta, Palonen, Kauriinvaha, Kettunen & Hildén 1999.

#### 3.2 Ohjeiden sisältö

Sisäilmastonselvityksiin ja kuntotutkimukseen liittyviä tilaajaohjeita on esitetty Hekkasen kirjassa Kuntotutkimuksen tilaaminen vuodelta 2000. Lisäksi edellä mainituissa (ks. luku 3.1) muissa sisäilmastoon liittyvien selvityksien ja kuntotutkimusten ohjeistamiseen liittyvässä kirjallisuudessa on käsitelty selvitysten ja kuntotutkimusten tilaamiseen ja tekemiseen liittyviä asioita.

Eri julkaisuista kerättyjen tietojen perusteella sisäilmastoon liittyvien selvitysten ja kuntotutkimusten tilaajaohjeiden sisällöt ovat yhteenvetona ja pääpiirteissään seuraavat:

- tutkimuksen tarkoitus ja tavoite
- tutkimuksen hyöty
- kuntotutkimuksen sisältö ja suorittaminen

- kuntotutkimuksen kulku
  - lähtötiedot
  - kyselyt, terveydelliset tutkimukset
  - perustutkimukset
  - jatkotutkimukset
  - muut kuntotutkimukset
  - korjaustoimenpidevaihtoehdot
  - tiedotus
- tutkijalta vaadittavat pätevyudet
- tilaajan velvoitteet
- tutkimuksen läpivienti
- kuntotutkimuksen tilaaminen
- kuntotutkimuksen tarjouspyyntömalli
- tarjousten vertailu ja tekijän valinta
- laadunvarmistuksen sisältö. (Hekkanen 2000, 33–88; Leivo (toim.) 1998, 73–81; Ruotsalainen ym. 1997, 8–10; Asikainen (toim.) & Pelto (toim.) 2008, 15–28; Ympäristöministeriö 1997, 34; Terveelliset tilat 2008; Jokiranta ym. 1999 6–10.)

### 3.2.1 Sisäilmastoon liittyvien selvitysten ja kuntotutkimusten kulku

Sisäilmastaselvitys ja sisäilmastoon liittyvät kuntotutkimukset etenevät yleensä vaihe vaiheelta. Etenemisvaiheet ovat hieman erilaisia eri julkaisuissa. Useissa julkaisuissa on hyvin yksityiskohtaisesti esitetty selvitysvaiheiden eteneminen, tavoitteet ja käytännön tehtävät selvityksissä. Eri julkaisujen sisäilmastonselvitykseen tai sisäilmastoon liittyviin kuntotutkimuksiin liittyvät vaiheet ovat seuraavat:

- lähtötiedot
  - tiedostetut viat ja ongelmat
  - tilaajan haastattelu
  - riskirakenteiden arviointi ja arvio vaurion aiheuttajasta
  - tutustuminen aikaisempiin selvityksiin
  - tehdyt korjaukset
  - tutkimusselostuksen laatiminen
- kyselyt
  - käyttäjäkyselyt (käyttäjien havainnot)
  - huoltohenkilökunnan haastattelut
  - henkilökunnan haitta- ja oirekyselyt
  - asukaskyselyt
- perustutkimukset
  - lämmitys- ja IV-laitteiden toimivuus ja kunto
  - rakennuksen toimivuus ja kunto
  - ilmapirrat ja painesuhteet
  - hajut, pölyt ja melu (siivouksen taso)
  - näkyvät vauriot (kosteus, home)

- ilmavirtojen mittaus
  - lämpötila ja kosteusmittaukset
  - pintakosteusmittaukset ja lämpötilamittaukset
- jatkotutkimukset
  - kosteustekninen kuntotutkimus
  - IV-kuntotutkimus
  - sisäilmanmittaukset (mikrobi, VOC, muut kemialliset yhdisteet, pölyt ja kuidut)
  - materiaalinäytteet (mikrobit, PAH, asbesti ja muut haitta-aineet)
- muut kuntotutkimukset
  - vesi- ja viemäriverkko
  - julkisivurakenteet
  - energiakatselmus
- korjaustoimenpidevaihtoehdot
  - vikojen korjausehdotukset
  - sisäilmaston parannusehdotukset
  - perussäädöt, puhdistustarve ja korvausilman saanti
  - energiansäästömahdollisuudet
  - jatkotutkimustarve. (Torikka ym. 1999, 77; Leivo (toim.) 1999, 78–80; Ruotsalainen ym. 1997, 8–10; Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 14; Jokiranta ym. 1998, 6–9; Ympäristöministeriö 1997, 12; Virta 2003, 53; Terveelliset tilat 2008; Jokiranta ym. 1999 39–40.)

Selvitysvaihe etenee yleensä vaihe vaiheelta, ja lähtöselvitysten jälkeen tarvittaessa tilataan erilaisia kuntotutkimuksia, mittauksia ja sisäilmast selvitys. Rakennuksen riskirakenteet tunnistetaan ja rakennuksen korjaustarve kartoitetaan perusteellisesti. (Torikka ym. 1999, 77.) Rakennuksen kunnon selvittämiseen voi osallistua useita eri alan kuntotutkijoita ja suunnittelijoita, työterveyshuolto ja työturvallisuuspäällikkö sekä kiinteistön omistaja (Lappalainen ym. 2010a, 2).

Selvitys- ja tutkimusvaiheeseen kuuluu oleellisesti rakennuksen suunnitelma-asiakirjoihin ja korjaushistoriaan perehtyminen. Rakennuksen liian suppea tutkiminen aiheuttaa lisätutkimustarpeen joko purkuvaiheessa tai suunnittelmamuutoksia suunnitteluvaiheessa tai sen jälkeen. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 19–21.)

Kuntotutkimuksella tarkoitetaan rakennuksen kuntotutkimusta, jossa painotetaan rakenteiden rakennusfysikaalista toimivuutta ja kiinnitetään erityistä huomioita rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. Kuntotutkimuksessa tulee tehdä selvitys kaikista rakenteista ja mahdollisista vaurion aiheuttajasta eikä tutkia vain olemassa olevia vaurioita tai silmin havaittavia vauriota. Rakennusta tutkitaan aina kokonaisuutena, siten, että huomioidaan rakennuksen rakenne- ja talotekniikka, rakennusta ympäröivä maasto ja kuivatusjärjestelmät. (Torikka ym. 1999, 67–70.)

### 3.2.2 Selvityksen tekijältä vaadittavat pätevyudet

Sisäilmaston kuntotutkijan pätevyyksistä on esitetty vaatimuksia tai suosituksia ja edellytyksiä eri julkaisuissa seuraavasti:

- perustietojen ja taitojen hallinta sisäilmaston mittaustekniikasta, rakennustekniikasta, LVI-tekniikasta, rakennus- ja sisustusmateriaaleista, vauriomekanismeista, rakennusfysiikasta ja korjausmenetelmistä, kustannustietoudesta, sisäilmaston vaikutuksesta ihmisen terveyteen
- koulutustausta tulee olla LVI-tekniinen täydennettynä rakennustekniikan ja sisäilmastoalan opinnoilla ja työkokemuksella
- asiaan pätevöitynyt rakennesuunnittelija. (Torikka 1999, 75; Ruotsalainen ym. 1997, 42; Jokiranta 1999, 7; Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 13, 15; Ympäristöministeriö 1997, 34; Virta 2003, 53; Terveelliset tilat 2008.)

Lisäksi useissa julkaisuissa painotetaan monen eri alan asiantuntijan asiantuntemuksen käyttöä selvitystyössä ja raportoinnissa. Asiantuntijoista mainitaan rakennus- ja LVI-tekniisen sekä sisäilma-alan asiantuntijan koulutus, pätevyys ja alan työkokemus.

### 3.2.3 Sisäilmastoselvityksen ja kuntotutkimuksen koordinointi

Sisäilmastoselvitysten ja niihin liittyvien kuntotutkimusten koordinointiin on otettu kantaa osassa tarkasteltuja julkaisuja. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen (2008) -oppaassa perusajatuksena on, että sisäilmastoselvityksen tekevä konsulttitoimisto tai konsultti koordinoisi kuntotutkimusvaiheen, esittäisi korjaustapaehdotukset, tarkistaisi korjaussuunnitelmat ja vastaisi korjaustyön teknisestä valvonnasta.

Ympäristöopas 28 Kosteus ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus opastaa kuntotutkijaa ja korjaussuunnittelijaa hyvään yhteistyöhön yhteisten katselmusten ja korjaussuunnitelmien tarkastamisen kautta.

### 3.2.4 Kyselyt ja terveydelliset tutkimukset

Osassa julkaisuja käsitellään terveydellisiä selvityksiä yhtenä osana sisäilmastoselvitystä. Tarkastelluista sisäilmastoselvitykseen tai sisäilmaston kuntotutkimukseen liittyvistä julkaisuista osassa opastetaan terveydellisten ja muiden selvitysten tulosten johtopäätöksiä tarkastelemaan samanaikaisesti ja tekemään riskinarvio monialaisesti. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 17; Leivo 1999, 101; Jokiranta ym. 1998, 10; Ympäristöministeriö 1997, 34; Leivo (toim.) 1998, 110.)

Rakennuksiin liittyvä terveydellisen riskin arvion tekeminen tilojen käyttäjille on ollut vaikeaa. Riskin arviointia hankaloittaa se, ettei epäpuhtauksille ole

annettu terveysperustaisia raja-arvoja. Lisäksi riskin arvio on useasti perustunut yhden asiantuntijan arvioon ja arviointikriteereissä on havaittu vaihtelua. (Lappalainen ym. 2010a, 15.)

Riskinarviossa tarkastellaan sisäilman haittatekijöiden ja niiden aiheuttamien terveyshaittojen todennäköisyyttä ja vakavuutta. Huomio täytyy kohdistaa siihen, millaisia, miten laajalle levinneitä ja kuinka voimakkaita haitat ovat. Arvio tehdään sekä kaikkien teknisten selvitysten että terveydellisten selvitysten tulosten perusteella. Terveydellisen riskin arvion tekee terveydenhuollon ammattilainen, ja tuloksia käsitellään ryhmätasolla. Riskinarviossa on tärkeää, että se tehdään eri asiantuntijoiden yhteistyönä ja käsitellään mahdollisessa työpaikan sisäilmaryhmässä. Arviossa tulisi pyrkiä yhteisymmärrykseen riskistä. (Lahtinen ym. 2006, 39–42.)

Terveydellisen riskin arvio on koko sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheen vaikein kohta (Lahtinen ym. 2006, 39). Suomen yliopistokiinteistöt Oy:lle tehdyn kyselytutkimuksen (Mälkönen 2011, 191) perusteella Yliopistokiinteistöjen kiinteistömanagerit ja sisäilmaryhmien jäsenet kokivat sisäilma-ongelmien ratkaisussa erityisen haastaviksi ongelmien syiden määrittelyn sekä terveydellisen riskin arvion.

### 3.2.5 Raportointi

Selvitysvaiheen kuntotutkimusten ja selvitysten raportin tulee olla selkeä ja luettava. Sen täytyy olla luettava ja ymmärrettävä alaan perehtymättömällekin lukijalle. Raportoinnissa tulisi selkeästi ilmaista tutkittavan kohteen tunnistetiedot sekä tarkat määritelmät rakenteista, havaituista vaurioista, vaurioiden laajuudesta ja niiden aiheuttajista. Tärkeää on esittää myös korjaustapaehdotukset ja niissä käytettävät materiaalit. Raportti voi muodostua usean selvitysentekijän selvityksestä. Moniongelmaisissa kohteissa selvitysten tekoon voi osallistua rakennustekniikan, LVI-tekniikan ja sisäilma-alan asiantuntijoita. Yhteinen tutkimusseloste tehdään asiantuntijoiden yhteistyönä, jota johtaa yksi vastuullinen asiantuntija. Yhteistyön merkitystä tulee korostaa heti moniongelmaisten rakennusten selvitysvaiheiden alussa. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 23–28.)

Raportista tulee ilmetä seuraavat asiat:

- perustiedot
- taustatiedot
- rakenteiden tutkimustiedot rakenneosittain ja tiloittain
- ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset
- sisäilmamittaukset
- johtopäätökset
- korjaustapa
- yhteenveto
- liitteet. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 23–28.)

Yksityiskohtaisten raportointiohjeiden lisäksi kaikissa edellä esitettyssä julkaisuissa ohjeistetaan moniammatilliseen tekniseen (rakennustekninen asiantuntija, LVI-asiantuntija ja sisäilma-asiantuntija) tiimityöskentelyyn. Oppaissa ohjeistetaan kohteessa tehtävistä selvityksistä tekemään yksi yhteinen raportti tai yhteenveto sekä johtopäätös. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 23.); Terveelliset Tilat 2008; Ruotsalainen ym. 1997 8; Torikka ym. 1999, 76; Ympäristöministeriö 1997, 34; Jokiranta ym. 1999 39; Leivo (toim.) 1998, 97.)

### 3.2.6 Viestintä ja sisäilmaryhmä

Sisäilmasto- ja kuntotutkimusvaiheen viestintää ja tiedottamista käyttäjille on käsitelty Leivon (1998, 113, 115) Opas kosteusongelmiin -julkaisussa sekä Sisäilmayhdistyksen Terveelliset Tilat (2008) -internetsivustolla. Tiedottaminen suositellaan aloittamaan heti selvitysvaiheen alussa ja pitämään avoimena. Tiedottaminen on suunniteltava, vastuista on sovittava ja suunnitelmaa täytyy pystyä muuttamaan tilanteen vaatiessa. Hyvin ja ajoissa aloitettu tiedottaminen antaa aikaa sopeutua tilanteisiin ja etsiä ratkaisumalleja. Selvitysvaiheessa alustavista tuloksista tulisi tiedottaa, mikäli alustavien tulosten perusteella on olemassa mahdollisuus, että ihmisiä voi sairastua. Tiedottamisessa tulee selvittää, mitä tehdään, miksi tehdään ja miten tehdään sekä millaista mahdollista haittaa toimenpiteistä aiheutuu. (Terveelliset Tilat 2008.)

Sisäilmasto-ongelmien viestintää käsitellään Työterveyslaitoksen julkaisussa (Lahtinen ym. 2010), Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti, sisäilmaryhmän kautta tapahtuvan yhteistyön avulla. Sisäilmaryhmätoiminta perustuu työpaikalla järjestettävään yhteistyöhön. Sisäilmaryhmän toimintaan osallistuvat kiinteistön omistaja sekä kiinteistön huollon, työsuojelun, työterveys-huollon ja tilan käyttäjien edustajat. Jos organisaatiossa on viestinnän ammattilaisia, myös heidän osallistumisensa ryhmän toimintaan on suositeltavaa. Vuorovaikutteinen ja säännöllinen viestintä ryhmän jäsenten välillä edesauttaa onnistuneeseen ratkaisun löytämistä. (Lahtinen ym. 2010, 9.)

Ongelmatilanteissa ja hankalissa sisäilmasto-ongelmissa tilankäyttäjien osallistumis- ja vaikutusmahdollisuudet tulisi varmistaa. Tilan käyttäjien osallistumismahdollisuutta voidaan lisätä esimerkiksi asiantuntijoiden ja käyttäjän välisen yhteistyön lisäämisellä. Yhteistyötä voidaan lisätä ongelman ratkaisun vaiheiden ja päätösten yhdessä tekemisellä. (Lahtinen ym. 2010, 23.) Sisäilmaryhmän viestintään on esitetty viestintätaulukko ja viestintäsuunnitelma Lahtisen ym. (2006) oppaassa. (Lahtinen ym. 2010, 22, 34, 48.)

Sisäilmasto-ongelmien selvittämisen ja korjaamisen sekä seurannan aikaiseen viestintään eri ryhmien välillä ei löydy tietoa tarkastelluista sisäilmasto-ongelmien teknisistä kuntotutkimusoppaista. Sisäilmasto-ongelman selvittämisen vaiheiden aikaiseen käyttäjää huomioivaa viestintää käsitellään kuitenkin useissa eri julkaisuissa kuten seuraavissa:

- Sisäilman hyväksi – Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun, Työterveyslaitos 2006
- Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti, Työterveyslaitos 2010
- Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa – Ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille, Suomen kuntaliitto 2010.

### 3.2.7 Tarjouspyyntömalli

Sisäilmastaselvityksen ja eri kuntotutkimuksen tilaamiseen liittyvien julkaisujen tarjouspyyntömallien sisällöt ja pääotsakkeet ovat lähteistä koottuna seuraavat:

- tilaajan ja kohteen yhteystiedot
- kiinteistön yleistiedot
- aikaisemmat kuntoarviot, kuntotutkimukset ja muut selvitykset
- tavoitteet ja raportointitapa
- tilattavan tutkimuksen sisältö
- tarjoushinta
- toimeksiantajan ja toimeksi saajan velvoitteet
- tarjouksen jättäminen
- tarjouksen voimassaoloaika
- tarjousten avaaminen ja käsittely
- käytettävät sopimusehdot
- lisätiedot, liitteet ja allekirjoitukset. (Hekkanen 2000, 33–46; Ruotsalainen ym. 1997, 8–10, 39–43.)

## 4 LÄHESTYMISTAVAT JA TUTKIMUSOTE

### 4.1 Konstruktiivinen tutkimusote

Opinnäytetyössä käytetään tutkimusotteena laadullisia menetelmiä. Laadullisen tutkimuksen ns. tapaustutkimukselle on tyypillistä, että tietoa kerätään todellisissa tilanteissa ja tutkijan omien havaintojen ja keskustelujen kautta. Kerättyä aineistoa tarkastellaan yksityiskohtaisesti ja laaja-alaisesti. Tiedonkeruussa käytettävä ryhmä ihmisiä valitaan tarkoitukseen soveltuvaksi, eikä satunnaisotannalla. Tutkimussuunnitelmalle tunnusomaista on, että sitä voidaan muuttaa tutkimuksen edetessä joustavastikin. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2007, 130, 160.)

Tässä opinnäytetyössä laadullisen tutkimuksen menetelmien periaatteet näkyvät yhteistyökumppaneiden valinnassa, järjestettyjen työpajojen tiedonkeruumenetelmissä, tutkijan omien havaintojen tekemisessä ja siinä, että tutkimussuunnitelmaa on muokattu tutkimuksen edetessä. Yhteistyökumppanit on valittu siten, että he edustavat monipuolisesti sisäilmastoalan konsulttitoimistoja



sekä kunnan, kaupungin ja valtion tilaajaorganisaatioita. Työpajojen tiedonkeruumenetelmä perustuu ennalta suunniteltuihin ryhmittöihin, vapaaseen keskusteluun, ohjeluonnoksen kommentointiin ja tutkijan omien havaintojen tekemiseen osallistuvan havainnoinnin kautta.

Opinnäytetyössä käytetään suunnittelutieteellistä konstruktivistista tutkimusotetta. Konstruktivisessa tutkimusotteessa tavoitteena on saada tai löytää tuloksia, joita voidaan käyttää ohjeina tai toimintaa kehitettäessä (Kuvio 1). Kun pyritään löytämään tuloksia, joiden avulla voidaan kehittää ohjeita toiminnan parantamiseksi, puhutaan normatiivisesta tutkimuksesta. Normatiivisen tutkimuksen kautta pyritään luomaan mm. ohjeita tai ratkaisumalleja, joita voidaan käyttää todellisissa kohteissa toiminnan parantamiseksi. (Olkkonen 1997, 44–45, 76.) Tulokset voivat olla mm. innovaatioita ja malleja, ja normatiivisuus näkyy siinä, että tavoitelluissa tuloksissa näkyy aina tekijöidensä näkemys siitä, miten asioiden pitäisi olla (Järvinen & Järvinen 2000, 103.)

Opinnäytetyön ja toteutettavan hankkeen tavoitteena on löytää tuloksia, joiden pohjalta voidaan tehdä tilaajan ohje ja ratkaisumalli, jota voidaan käyttää yleisesti sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Tuloksissa näkyy myös tutkijan sekä työryhmän sekä yhteistyökumppaneiden kokemus ja näkemys siitä, miten sisäilmasto-ongelmia tulisi selvittää ja ratkaista onnistuneesti.

Konstruktiviselle tutkimusotteelle tunnusomaista on innovatiivisuus, luovuus ja heuristisuus. Heuristisuus ilmenee vaiheittain tapahtuvana kehittämisenä ja kokeiluna. (Olkkonen 1997, 44–45, 77.) Tutkimusotteelle tyypillistä on myös rakentaa uutta toimintamallia olemassa olevan tiedon pohjalta (Järvinen & Järvinen 2000, 102.)

Konstruktivisen tutkimuksen vaiheet tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen hankkeessa	
1.	•TUTKIMUSONGELMAN ESITTÄMINEN JA HANKESUUNNITELMAN TEKEMINEN
2.	•ESIYMMÄRRYKSEN LUOMINEN TUTKITTAVASTA AIHEESTA •AIKAISEMPIEN TOIMINTAMALLIEN TARKASTELU KIRJALLISUUDEN KAUTTA •TYÖPAJOJEN JÄRJESTÄMINEN JA TULOSTEN TULKINTA
3.	•RATKAISUMALLIN LUONNOS •LUONNOKSEN KOMMENTOINTI JA KEHITTÄMINEN YHTEISTYÖKUMPPANEIDEN KANSSA
4.	•RATKAISUMALLIN LUONNOKSEN KOMMENTOINTI ULKOPUOLESTEN ASiantuntijoiden toimesta •LUONNOKSEN JATKOKEHITTÄMINEN
5.	•RATKAISUN TEORIKYTKENTÖJEN JA UUTUUSARVON OSOITTAMINEN SEMINAARIEN JA KOULUTUKSEN KAUTTA
6.	•TULOSTEN YLEISTETTÄVYYDEN JA RATKAISUMALLIN TESTAAMINEN TODELLISESSA YMPÄRISTÖSSÄ •RATKAISUMALLIN VAKIINNUTTAMINEN KOULUTUKSEN, PÄTEVYYSJÄRJESTELMIEN JA SEMINAARIEN KAUTTA
7.	•TILAAJAN OHJEEN MAHDOLLINEN JATKOKEHITTÄMINEN

Kuvio 1 Opinnäytetyössä käytetyn tutkimusotteen vaiheet.

Opinnäytetyön ja hankkeen kautta luotavan tilaaajan ohjeen kehittäminen tapahtuu vaiheittain eri työpajojen ja kommentointikierrosten kautta vuosien 2011–2012 aikana. Tilaaajan ohjetta on rakennettu jo olemassa olevan sisäilmasto-ongelmien ratkaisuun liittyvän tiedon ja kokemuksen pohjalta.

Edellä mainittujen tutkimusotteiden ja tulosten kriteerinä on saavutettava käytännön hyöty. Tutkimuksen arvo on lisätä yleistä tietoutta ongelmatyyppin ratkaisusta ja tuottaa ratkaisun mallintaminen, jota voidaan soveltaa koko ongelmatyyppiin. (Olkkonen 1997, 44–45.)

Tilaaajan ohjeen kautta saavutettava käytännön hyöty vahvistuu seuraavien vuosien aikana, jolloin ohje on jalkautettu käyttäjille (tilaaja) ja palvelua tarjoaville konsulttiyritykselle sekä ohjeeseen liittyvä pätevyitysmiskoulutus aloitettu. Tilaaajan ohjeen jalkauttaminen aloitetaan kevään 2012 aikana mm. Työterveyslaitoksen toimesta. Tilaaajan ohje lisää yleistä tietoutta sisäilmasto-ongelmien onnistuneeseen selvittämiseen ja ratkaisemiseen. Ohjetta esitellään sisäilmastoalan seminaareissa Suomessa ja ulkomailla.

#### 4.2 Työpajat ja toteutus

Tilaajan ohjeen laadinta on toteutettu Työterveyslaitoksen toimesta. Työpajapäivien ja yhteistyökumppaneiden kommentointien sekä tausta-aineiston ja lähdekirjallisuuden avulla on laadittu alustava tilaajan ohje. Ohjeluonnosta on kehitetty kommentointikierrosten ja Työterveyslaitoksen moniammatillisen työryhmän avulla.

Työpajapäivät järjestettiin Helsingin Työterveyslaitoksessa. Päivien sisältö oli suunniteltu yhdessä Työterveyslaitoksen työryhmän kanssa. Päivien ohjelman sisältö muokkautui työn edetessä. Työpajapäivät olivat 30.3., 28.4. ja 22.9.2011.

Ensimmäisen työpajan tarkoituksena oli, että Työterveyslaitos esittelee hankkeen ja alustavia suunnitelmia yhteistyökumppaneille. Yhteistyökumppanit esittelivät oman organisaationsa sisäilmastoselvitystoimintaan liittyviä toimintamalleja ja niiden haasteita sekä kehityskohtia. Työpajan tarkoituksena oli kartoittaa sisäilmastoselvitysten toimintamallien kehityskohteita ryhmätöiden avulla.

Toisen työpajapäivän aikana käsiteltiin ryhmätöiden avulla sisäilmastoselvityksien asiantuntijapalveluiden tilaamista, tarjouspyyntöjen pisteytystä, malliraportin asemaa tarjouspyynnössä sekä tilaajan velvoitteita.

Tilaajan ohjeesta tehty luonnos lähetettiin yhteistyökumppaneiden kommentoitavaksi ennen kolmatta työpajapäivää elo-syyskuun vaihteessa 2011. Kolmannen työpajapäivän ohjelma koostui alustavan tilaajan ohjeen tarkastelusta ja ohjeen kehittämiseen liittyvästä keskustelusta. Työpajapäivistä tehtiin muistiot, jotka jaettiin kaikille osallistujille kommentoitavaksi.

Ohje kommentoitiin ja muokattiin yhdessä työryhmän, yhteistyökumppaneiden ja ympäristöministeriön edustajan kanssa, minkä jälkeen ohje lähetettiin asiantuntijoille lausuntokierrokselle tammikuussa 2012.

Kommentointikierroksen tulosten perusteella ohje on muokattu valmiiksi ja julkaistu Sisäilmayhdistys ry:n järjestämässä Sisäilmastoseminaarissa Espoon Otaniemessä maaliskuussa 2012. Ohje on opinnäytetyön liitteenä, Liite 1.

Tilaajan ohjetta sisäilmasto-ongelman selvittämiseen on esitelty erilaisissa seminaareissa ja tilaisuuksissa. Työterveyslaitos järjestää tilaajan ohjeeseen liittyviä koulutuspäiviä keväällä 2012. Työterveyslaitos esittelee hanketta kansainvälisessä Healthy Buildings -konferenssissa Australian Brisbanessa heinäkuussa 2012.

#### 4.3 Yhteistyökumppanit

Yhteistyökumppaneiden valinta on tehty siten, että valitut tahot edustavat monipuolisesti sisäilmastoalan konsulttitoimistoja, kuntien ja kaupunkien tilaajaorganisaatioita ja valtion liikelaitosta.

Yhteistyökumppaneina toimivat Senaatti-kiinteistöt Oy, Suomen Sisäilmakeskus Oy, Vahanen Oy, Helsingin kaupunki ja Sipoon kunta.

Tilaajan edustajana ja hankkeen ohjaajana toimii ympäristöministeriön kosteus- ja hometalkoiden ohjelmajohtaja.

#### 4.4 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on saada aikaan selkeä ja lyhyt tilaajan ohje, joka yhtenäistää sisäilmasto-ongelmien selvittämisen toimintamalleja. Ohjeen tavoitteena on yksiselitteisesti ja lyhyesti opastaa tilaajaa yhdessä alan asiantuntijoiden kanssa sisäilmasto-ongelman onnistuneeseen selvittämiseen ja ratkaisuun.

Tutkimuksen tavoitteena on saada yhteistyökumppaneiden, sisäilma-alan asiantuntijoiden ja Työterveyslaitoksen oman työryhmän kokemukset, näkemykset ja tieto sekä kehittämisideat dokumentoitua ja muokattua tilaajan ohjeeksi. Ohjeen tulee olla selkeä ja helposti ymmärrettävä käytännön työkalu asiantuntijapalveluita tilaaville henkilöille.

#### 4.5 Tausta-aineisto

Tausta-aineistona on käytetty Helsingin kaupungin, Sipoon kunnan, Suomen Sisäilmakeskus Oy:n ja Senaatti-kiinteistöjen toimittamia sisäilmastoselvityksiin ja sisäilmakorjausten suunnitteluun liittyviä asiantuntijapalveluiden tarjouspyyntöasiakirjoja.

#### 4.6 Osallistuva havainnointi

Yhteistyökumppaneiden kanssa pidettyjen työpajojen sisällön suunnittelu on tehty Työterveyslaitoksen työryhmän kanssa ja huomioimalla yhteistyökumppaneiden esittämät työpajojen sisältöehdotukset.

Työterveyslaitoksen työryhmä on osallistunut työpajatyöskentelyyn ja tuonut oman asiantuntijanäkönsä ja kokemuksensa työpajojen sisältöön osallistumalla keskusteluun ja ohjeen kehittämiseen työpajojen sisällä.

## 5 TYÖPAJOJEN TULOKSET

### 5.1 Sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheen johtaminen ja haasteet

Työpajoissa käsiteltiin sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheen ja ratkaisun johtamista. Seuraavat johtamisen ja selvitysvaiheen haasteet nousivat esiin:

- Sisäilmasto-ongelmien ja -selvitysten kokonaisuuden hallinta ja ymmärtäminen on todettu vaikeaksi (Työterveyslaitos 2011a).
- Sisäilmasto-ongelmiin ei paneuduta riittävän syvällisesti, mikä johtuu tilaaajan kiireestä tai resurssipulasta tai osaamisen puutteesta (Työterveyslaitos 2011b).
- Tilaajaa, joka ei ole sisäilmastoalan asiantuntija voi olla vaikea ohjata (Työterveyslaitos 2011a).
- Miten tulisi määritellä riittävä kokemus sisäilmasto-ongelman ratkaisun johtamiseen (Työterveyslaitos 2011a)?
- Tilojen käyttöturvallisuus ja terveydellinen riski tulisi huomioida selvitysvaiheessa ja selvitysten yhteenvedossa (Työterveyslaitos 2011a).

### 5.2 Selvitysvaiheet

Työpajoissa todettiin, että pajaan osallistuvilla tilaajaorganisaation edustajilla ja palvelua tarjoavilla konsulttitoimistoilla on yleisesti käytössä kaksivaiheinen malli selvitysten tekemiseksi. Selvitysten ensimmäisessä vaiheessa kerätään sisäilmasto-ongelmaepäilykohteen lähtötiedot, tehdään arviointikäynti sekä laaditaan arviointikäynnin perusteella mahdollinen tutkimussuunnitelma tai vaihtoehtoisesti korjaussuunnitelma. Toisessa vaiheessa tehdään sisäilmatositelvytys ja muut tutkimussuunnitelmassa esitetyt kuntotutkimukset ja selvitykset.

Seuraavat selvitysvaiheisiin liittyvät asiat nousivat esiin työpajoissa:

- Konsulteilla on käytössä toimintamalli, jossa ensimmäisessä vaiheessa kerätään lähtötiedot sekä tehdään arviointikäynti ja mahdollinen tutkimussuunnitelma. Arviointikäyntiin osallistuu teknisen koulutuksen saanut konsultti, jolla on sisäilma-alan koulutusta ja/tai kokemusta. Arviointikäyntiin kohteessa osallistuu tilaajasta ja konsultista riippuen vaihtelevasti työterveyshuolto, tilaaja, työsuojelupäällikkö, huoltohenkilökunta, käyttäjä (Työterveyslaitos 2011a).
- Hyvä tutkimussuunnitelma toimii koko selvityksen lähtökohtana (Työterveyslaitos 2011b).
- Useasti sisäilmasto-ongelma voi ratketa jo arviointikäynnillä (Työterveyslaitos 2011a., 2011c).
- Selvityksen tekijän oma erikoisosaaminen tai mielenkiinnon kohde määrittää liikaa kohteessa tehtäviä selvityksiä ja niiden menetelmiä (Työterveyslaitos 2011a).

- Ennen arviointikäyntiä ja selvitysten tekemistä tarkastetaan kiinteistön huoltoon ja ylläpitoon liittyvät toiminnot (Työterveyslaitos 2011b).
- Lähtöselvitystilanteen kapeanäköisyys johtaa selvityksiä väärään suuntaan tai vääristää selvitysten lähtökohtaa (Työterveyslaitos 2011b).
- Lähtöselvitysvaihe ei saa olla liian vaikea (Työterveyslaitos 2011b).
- Tilaaajan velvoitteet täytyy esittää ohjeessa (Työterveyslaitos 2011b).
- Sisäilma-alan asiantuntijan tulee tehdä korjaussuunnitelmien laadunvarmistaminen siten, että korjaussuunnitelmien laatu huomioidaan terveysnäkökohtien kannalta (Työterveyslaitos 2011a).
- Sisäilma-alan asiantuntijan tulee varmistaa korjausten aikainen tiedonsiirto korjausten toteuttajalle ja työmaan johdolle sekä osallistua työmaakokouksiin ja valvontaan (Kärki, sähköpostiviesti 26.10.2011).

### 5.3 Konsulttiryhmä

Konsulttiryhmällä tarkoitetaan eri alan konsulteista (rakennustekninen asiantuntija, sisäilma-asiantuntija, LVI-asiantuntija, rakennusfysikaalinen asiantuntija) muodostuvaa ryhmää (selvitystyön tekijät), joka selvittää kohteen sisäilmasto-ongelmaa. Konsulttiryhmä on muodostettu yleensä yhden selvityksistä vastaavan konsultin kautta alihankintana, jolloin pääkonsultti vastaa selvitystyön raporttien koordinoinnista. Osalla yhteistyökumppaneista on käytössään sisäilma-asioihin perehtynyt rakennuttajakonsultti, joka koordinoi selvitysvaihetta ja konsulttiryhmää. (Työterveyslaitos 2011b.)

Seuraavat konsulttiryhmään liittyvät aiheet nousivat esiin työpajoissa:

- Konsulttiryhmätoiminta on todettu hyväksi (Työterveyslaitos 2011a).
- Jos selvitysvaihetta johtaa tilaaajan oma rakennuttajakonsultti, selvitysvaiheen johtamisen taso, ongelman selvittäminen ja ratkaisun onnistuminen jää konsultin sisäilma-asiantuntijuuden varaan. Rakennuttajakonsultti on ongelmanratkaisussa mukana lähtötilannevaiheesta aina jälkiseurantavaiheeseen asti (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitysvaiheeseen tulee valita konsulttiryhmä eikä yksittäisiä tekijöitä (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitysvaiheessa toimivat eri konsultit (selvitysvaiheen tekijät) täytyy saada toimimaan yhdessä heti lähtötilannevaiheesta (Työterveyslaitos 2011a).
- Tarjouspyynnössä tulisi esittää konsulttiryhmän kokoamista (Työterveyslaitos 2011b).
- Tällä hetkellä osajia ei ole konsulttiryhmien kokoamiseen (Työterveyslaitos 2011b).

#### 5.4 Terveydellisen riskin arvio

Työpajojen yhteydessä kartoitettiin yhteistyökumppaneiden aktiivisuutta tehdä tai saattaa tehtäväksi sisäilmastoselvitysvaiheessa tilojen terveydellisen riskin arvio. Terveydellisen riskin arvioissa tehdään arvio sisäympäristön haittatekijöiden ja niiden aiheuttamien terveyshaittojen todennäköisyydestä ja risikistä tilojen käyttäjälle. Arvio tehdään sisäilmastoselvitysvaiheen tutkimus- ja selvitystulosten perusteella, ja sen tekee terveydenhuollon ammattilainen. (Salonen, ym. 2011, 54.)

Seuraavat terveydellisen riskin arviointiin liittyvät asiat nousivat esiin työpajoissa:

- Yhteistyökumppaneista osa pyytää sisäilmastoselvitysvaiheeseen mukaan työterveyshuollon tai käyttää tarvittaessa ulkopuolista terveydenhuollon ammattilaista tekemään terveydellisiä selvityksiä ja kyselyitä sekä terveydellisen riskin arvion (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitysvaiheessa tulisi aina olla mukana työterveyshuolto, ja terveydellisen riskin arvio tulisi tehdä työterveyshuollon toimesta (Työterveyslaitos 2011a).
- Kyselyiden (terveydelliset, käyttäjäkyselyt yms.) tarpeellisuuden arvioi asiantuntija arviointikäynnin perusteella (Työterveyslaitos 2011b).

#### 5.5 Tarjouspyyntö

Työpajojen aikana käytiin keskustelua sisäilmastoselvitysvaiheen selvitysten tekijöiden kilpailuttamisesta ja valinnasta.

Seuraavat selvitystyön kilpailuttamiseen, toimijoiden valintaan ja mahdollisiin tarjouspyyntöihin liittyvät kommentit nousivat esiin työpajoissa:

- Tilaaaja ei mahdollisesti tiedä, mitä tilaisi. Tilaaajan ohjeeseen tulisi laatia tilaaajan itsearviointilomake sisäilmastoasioiden hallinnasta (Työterveyslaitos 2011a).
- Tilaaajalle voi tuottaa vaikeuksia ymmärtää sisäilmasto-ongelmien monimuotoisuus (Työterveyslaitos 2011a).
- Rakennusterveysasiantuntijoiden osaaminen on koettu hyväksi kentällä (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitystyön tekijöiden kelpoisuusehtoja pitää painottaa esim. tarjouspyynnöissä (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitystyöntekijöiden referenssejä tulisi pyytää kolmelta tai viideltä viimeisimmältä vuodelta (Työterveyslaitos 2011a).
- Selvitystyön tekijöiden laatimat ja toimittamat malliraportit ovat tärkeitä, ja ne kertovat, osaako tekijä ilmaista selvitystyön johtopäätökset selkeästi (Työterveyslaitos 2011a, 2011b).
- Malliraporttien analysointi on selvitystyön tilaajalle iso ja raskas työ (Työterveyslaitos 2011a).

- Selvitystyön tarjouspyyntöihin vastaavat selvitystyöntekijät eivät välttämättä ymmärrä sisäilmastoalan termistöä, ja termistö yleisesti on hajanainen (Työterveyslaitos 2011a).
- Ohjeessa tulee painottaa selvitystyön tekijän valintaperusteena enemmän kelpoisuusehtoja kuin hintatekijää (Työterveyslaitos 2011b).

## 5.6 Yhteenveto työpajoista

Työpajoihin osallistuneiden yhteistyökumppaneiden näkemys tuki työryhmän näkemystä siitä, että selvitysvaihetta tulisi johtaa nykyistä organisoidummin. Esille nousi selvityksien kohdentaminen väärin heti arviointikäyntivaiheessa. Selvitysten väärinkohdentamisen uskottiin johtuvan siitä, että selvityksiä tehdään selvitystyön tekijän (sisäilma-asiantuntija, kuntotutkija) kiinnostuksen tai osaamisalueen mukaisesti tai tilaajan toiveiden mukaisesti, jolloin kokonaisuus jää huomioimatta tai tarvittavien selvitysten arviointiin ei ole tarvittavaa osaamista.

Sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseksi on muodostettava kokonaiskuva ongelmasta. Kokonaiskuva voidaan muodostaa huomioimalla kaikki osa-alueet ja käyttämällä eri ammattilaisten asiantuntemusta. Työpajojen tulosten perusteella ja aikaisempien julkaisujen tietojen perusteella voidaan vahvistaa näkemys siitä, että sisäilmasto-ongelmaa ei voida ratkaista vain tarkastelemalla yksittäisiä selvityksiä tai havaintoja. Selvitysvaiheen ohjaajana ja johtajana tulisi olla alan asiantuntijan. Tilaajan arvion varaan ei voitaisi jättää tarvittavista selvityksistä, asiantuntijoista, korjauksista, tilojen käyttöturvallisuuden huolehtimisesta sekä seurannan suunnittelusta ja toteuttamisesta päättämistä. Lähtötietovaiheen osaaminen tulisi varmistaa asiantuntijan avulla.

Selvitysten tilaajana toimii kiinteistön omistaja tai työnantaja. Kiinteistön omistajan tulisi olla mukana kiinteistöä koskevissa selvityksissä. Kiinteistön omistajalla on tietoa kiinteistön korjaushistoriasta, kiinteistöä koskevista pitkän tähtäimen suunnitelmista ja korjaushankkeisiin varatuista resursseista.

Työpajoissa ja aikaisemmissa selvityksissä on työpaikan sisäilmaryhmä todettu hyödylliseksi sisäilmasto-ongelmien ratkaisuvaiheissa. Sisäilmaryhmän toiminta vaikuttaa myönteisesti ja parantaa eri ryhmien välistä viestintää ja tuo tilankäyttäjälle luottamusta ongelman ratkaisuun.

Yhteistyökumppaneiden keskuudessa oli käytössä hyväksi havaittu sisäilmasto-ongelman ratkaisun käynnistämiseen liittyvä lähtötietojen kerääminen ja arviointikäyntikäytäntö. Yhteistyökumppanit halusivat korostaa ennen selvitysvaihetta tehtävän kiinteistön huollon tarkastuksia. Kiinteistön huollon tarkastuksilla voidaan ratkaista laitteiden ja tilojen käyttöön tai toimintaan liittyviä ilmeisiä ongelmia. Jos kiinteistön huollon tarkastusten kautta ei ongelma ratkea, tulisi ongelmaa lähteä ratkomaan asiantuntijoiden avulla.



Osalla yhteistyökumppaneista on käytössä konsulttiryhmä. Konsulttiryhmä koostuu tarpeen mukaan eri alojen asiantuntijoista (rakennustekninen asiantuntija, sisäilma-asiantuntija, LVI-asiantuntija, rakennusfysikaalinen asiantuntija). Yhteistyökumppaneiden konsulttiryhmän vetäjänä toimii organisaation oma rakennuttajakonsultti tai rakennusterveysasiantuntija. Konsulttiryhmän tuottamat selvityksien johtopäätökset tulisi koota yhdeksi raportiksi, jossa esittäisiin kootusti ongelmaan johtaneet syyt, tarvittavat korjaukset ja korjauslaajuus, korjausten kiireellisyys ja tilojen terveydellisen riskin arvio. Selvitystä johtavan asiantuntijan tulisi huolehtia siitä, että tilaaja ymmärtää sisäilmasto-ongelman syyt, jatkotoimenpiteet ongelmien korjaamiseksi, tilojen käyttöturvallisuuden, korjausten kiireellisyyden ja terveydellisen riskin arvion merkityksen.

Kuntien ja kaupunkien sisäilmastoselvitykset ja asiantuntijapalvelut tilataan usein puitesopimusten kautta. Puitesopimusten kautta kilpailutetaan useita eri sisäilmastoselvitysten palveluntarjoajia hankintalain edellyttämällä tavalla. Toimijoiden valinta tehdään kokonaistaloudellisesti edullisimman tarjouksen tai edullisimpien tarjousten perusteella. Kokonaistaloudellisesti edullisimman tarjouksen kriteereinä käytetään tilaajasta riippuen tarjousten hinnan lisäksi painoarvotettuja muita kriteereitä. Muita tekijöitä ovat yleisesti palvelun laatu, palveluntarjoajan palveluun osallistuvan henkilökunnan pätevyys ja kokemus, muut kelpoisuusehdot, laatu järjestelmä ja malliraportti. Tarjoukset pisteytetään tietyllä järjestelmällä siten, että vaadittuja kelpoisuusehtoja sekä hintaa painotetaan tietyillä prosenttiosuuksilla. Parhaimmat yhteispisteet saava tarjous voittaa. (Työterveyslaitos 2011a, 2011b.)

Työpajaan osallistuneiden yhteistyökumppaneiden esitysten perusteella sisäilmastoselvitysten tilaajat ovat kokeneet hankalaksi tarjouksissa ilmenevät hajanaiset termistöt. Tarjouspyyntöön vastaava palveluntarjoaja ei osaa eritellä sisäilmastoselvityksiä, sisäympäristöselvityksiä ja esimerkiksi yleisiä kuntotutkimuksia tai niihin luettavaa työkokemusta. Tällöin palvelua tilaavan tahon on hankala tehdä rajauksia tai tulkinta ja pisteytys hankaloituvat. Tarjoajan toimittaman sisäilmastoselvitysmalliraportin pisteyttäminen on koettu vaikeaksi, koska raportit eivät ole yhdenmukaisia eikä raportteihin ole asetettu samoja sisältövaatimuksia. Lisäksi palveluntarjoajan kirjallinen selviytyminen raportoinnista voi olla puutteellista. Raporttien yleisimmäksi ja suurimmaksi ongelmaksi koettiin se, ettei selvityksen tekijä näe sisäympäristö-ongelmaa kokonaisvaltaisesti, vaan selvitys ja raportointi määräytyvät sen mukaisesti, mikä on selvityksen tekijän oma erikoisosaaminen tai mielenkiinnon kohde. (Työterveyslaitos 2011a, 2011b.)

Osa yhteistyökumppaneista käyttää omissa sisäilmasto-ongelman ratkaisumalleissaan työterveyshuollon tai terveydenhuollon ammattilaisten tekemää riskin arviota. Terveydellisen riskin arvio tehdään teknisten selvitysten ja mitausten sekä terveydellisten kyselyiden esim. sairauspoissaolotilastojen ja sisäilmastokyselyn perusteella. Työterveyshuollon tai terveydenhuollon ammattilaisten osallistuminen sisäilmasto-ongelman selvittämiseen koettiin tärkeäksi.

## 5.7 Yhteistyökumppaneiden kommentit ohjeluonnokseen

Yhteistyökumppaneiden kommentteja pyydettiin tilaaajan ohjeen ensimmäisestä luonnosversiosta elokuussa 2011. Seuraavaan listaan on kerätty yhteistyökumppaneiden kommentteja ja kehitysideoita ohjeluonnoksen selkeyttämiseksi.

Yhteistyökumppaneiden kommentit ohjeluonnoksesta:

- Ohjeen tulisi olla konkreettisempi.
- Ohjeen jäsentely vaikuttaa sekavalta.
- Ohje on liian pitkä.
- Ohjeessa pitäisi erotella selkeämmin puitesopimus- ja tavalliset tarjouspyynnöt.
- Ohjeessa tulisi olla malliasiakirja tarjouspyynnöstä.
- Asiakirjamalli tarjouspyynnöstä on liian raskas pieniin toimeksiantoihin.
- Ohjeen liitteeksi tarvitaan sanasto, ja terminologiaa on selkeytettävä.
- Luettelomaisia esityksiä tulisi olla enemmän.
- Selvitysvaihetta kuvaava kaavio on liian monimutkainen.
- Tekstiä pitää selkeyttää ja yksinkertaistaa.
- Selvitysvaihetta kuvaavan kaavion sisältöön tulisi tehdä joitakin sisältömuutoksia. (Työterveyslaitos, 2011d.)

Työterveyslaitoksen työryhmä ja hankkeen ohjelmapäällikkö ovat työstäneet ohjeen kieliasua ja sisältöä yhteistyökumppaneiden palautteen sekä työryhmän yhteisten kokousten ja kommenttien kautta.

## 5.8 Ohjeluonnoksen kommentointikierros

Kommentointikierrokselle valittiin työryhmän ja tilaaajan ehdotuksesta 23 eri alan asiantuntijaa. Asiantuntijoista kuusi kommentoi ohjetta.

Sisältöä koskevia kommentteja tuli seuraavasti:

- Ohje sopii vain moniongelmaisiin tai vaikeisiin tapauksiin.
- Päteviä selvitysvaiheen vetäjiä ei ole tehtävän vaativuuden ja pätevien osaajien puutteen vuoksi.
- Rakennusmestareiden tulisi soveltua selvitysvaiheen vetäjiksi.
- Selvitysvaiheen vetäjää ei voida palkata heti lähtötietovaiheessa, koska se on liian aikaa vievää, resurssit eivät riitä, eikä yksinkertaisimpiin kohteisiin tarvita näin pätevää tekijää.
- Johdantoon tarvitaan maininta siitä, että epäpuhtaudet voivat johtua myös käyttäjän omasta toiminnasta.
- Työnantajan pitää johtaa selvitys- ja ratkaisuvaiheita työpaikalla. Nyt ohjeesta saa sellaisen kuvan, että on rinnakkain kaksi johtamisvaihetta.

- Lähtötietoja kerätään myös kaupunkien ja kuntien sekä suunnittelu- toimistojen arkistoista ohjeessa mainittujen paikkojen lisäksi.
- Ilmanvaihdon perustarkastuksia tulisi painottaa enemmän kuin raken- nusteknisiä selvityksiä lähtötietovaiheessa.
- On epäselvää, mikä on selvitysvaiheen vetäjän vastuu silloin kun kor- jaukset epäonnistuvat tai niiden epäillään epäonnistuneen.
- Selvityksiä voidaan kohdistaa myös käyttäjän omaan toimintaan.
- Ohjeessa tulisi määritellä, missä asiakirjoissa ja missä vaiheessa kor- jausten ja seurannan tavoitteet määritellään (esim. hanke- tai luonnos- suunnitelmissa).
- Ohjeessa tulisi määritellä selvitysvaiheen vetäjän laadunvarmistus ja laadunvalvontatoimenpiteet sekä asiakirjat, joissa ne esitetään.
- Monimutkaisemmissa tapauksissa olisi hyvä käyttää selvitysvaiheen vetäjän lisäksi toista asiantuntijaa arvioimaan korjaussuunnitelmien, korjaustarpeen ja korjaustoimenpiteiden laajuutta ja riittävyyttä.
- Tarjouspyyntökappaleessa tulisi ottaa kantaa toimeksiannoissa käytet- tyyn hinnoittelumuotoon. Hinnoittelun pitäisi perustua aikaveloitus- palkkioon ja kustannusarvioon. (Työterveyslaitos 2012.)

Lisäksi ohjeen kieli- ja ulkoasuun tuli muutamia muodollisia ehdotuksia:

- väritysmuutosehdotuksia kuviin
- yksittäisten sanojen muutokset, jotka eivät vaikuta sisältöön.

Yhteistyökumppaneilta tai muuten tiivistä ohjeen parissa toimineilta tuli muutamia kommentteja, joissa ohje todettiin hyväksi sellaisenaan.

## 5.9 Yhteenveto kommentointikierroksen tuloksista

Yhteistyökumppaneiden ja Työterveyslaitoksen kommentointikierroksen tu- losten perusteella tilaajan ohjelunnonsta tiivistettiin. Ohjeessa esitettyä kuvaa selvitysvaiheesta ja vaiheiden toimijoista muutettiin yksinkertaisempaan, ly- hyempään ja luettavampaan muotoon. Kommenttien avulla ohjeen sisältöä kehitettiin ja tarkennettiin. Ohjeen liitteenä olevan selvitysvaiheen vetäjän tar- jouspyyntöasiakirjaan käytettiin yhteistyökumppaneiden asiantuntemusta tar- jouspyyntöjen laadinnasta.

Viimeisimmän asiantuntijoiden tekemän kommentointikierroksen tulosten pe- rusteella huomattiin, että ohjeen lukemiseen liittyi hankaluuksia. Ohjeesta ei ollut käynyt selville riittävän selkeästi eri selvitysvaiheiden siirtymäkohdissa olevat ratkaisut, joissa voidaan todeta sisäilmasto-ongelma ratkaistuksi ja lisä- selvitykset tarpeettomiksi.

Seuraavat ongelmanratkaisukohdat olivat olleet epäselviä:

- Ennen selvityksiä tehdään kiinteistönhuollon tarkastukset, joiden perusteella ongelma voi ratketa.
- Arviointikäynnin jälkeen annetaan arviointikäyntiraportti, jossa todetaan ongelma ratkaistuksi ja ehdotetaan jatkotoimenpiteitä tai korjaus-ehdotukset sekä seurantasuunnitelma.

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävänkuvaan liittyi epäselvyyksiä siinä, miten selvitysvaiheen vetäjän tehtävät nivoutuvat rakentamisen tehtäviin ja mitkä ovat selvitysvaiheen vetäjän vastuut. Myös selvitysvaiheen vetäjän tehtäväkuvien tarkentamista ja niiden esittämiseen liittyviä asiakirjojen nimeämistä toivottiin.

Lisäksi selvitysvaiheen vetäjän tehtävien koettiin olevan liian laajoja. Pätevien osaajien uskottiin keskittyvän kaupunkeihin, eikä osaajia uskota olevan tarpeeksi. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät korjausten suunnittelu-, toteutus- ja valvontavaiheessa koettiin erittäin vaativiksi.

Toisaalta taas ajateltiin, että rakennusmestarit voisivat hoitaa selvitysvaiheen vetäjän tehtäviä.

Kommentointien perusteella ohjeen kieliasua, väritystä ja virheellistä kieliasua korjattiin. Kuvia ja selvitysvaiheita selkeytettiin entisestään. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävien laajuuden ymmärrettävyyttä parannettiin.

## 6 KEHITYSIDEAT TILAAJAN OHJEESEEN

### 6.1 Selvitysvaiheen vetäjä

On tärkeää, että selvitysvaihe tehdään perusteellisesti ja hyvin koordinoitusti, jolloin vältytään turhilta korjauksilta tai alimitoitetuilta korjauksilta, jotka kertaavat kustannuksia myöhemmissä vaiheissa ja rasittavat tilojen käyttäjiä turhaan. Sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheen johtaminen on erittäin tärkeä työvaihe onnistuneen hankkeen aloittamiseksi. Sisäilmasto-ongelmien ratkaisemisessa käytetään alalle suunnattuja monia ohjeita, mutta yhtenäinen vaikiintunut toimintapa puuttuu.

Selvitysten perusteella kuntien ja kaupunkien kosteus- ja homevauriokorjausprosessien arvioinnissa (Kero 2011, 58) on päädytty havaintoon, jonka mukaan sisäilmasto-ongelmakohteissa selvityksiä tilataan riittämättömin perustein eikä selvityksille ole asetettu tavoitteita. Monesti selvitykset on kohdistettu väärin tai ne ovat täysin turhia. Selvitysten tulosten tulkinta on epäonnistunut, eikä kokonaisuutta ole ymmärretty täysin. Työpajojen tulosten perusteella voidaan päätyä tukemaan Keron (2011, 58) esittämää päätelmää siitä, että sisäilmasto-ongelmien lähtötietovaiheen osaamisen varmistaminen johtaisi on-

nistuneempiin, oikein kohdistettuihin ja tavoitteellisempiin selvityksiin ja sitä kautta onnistuneempaan ongelmanratkaisuun. Hyvin usein selvityksissä on tehty selvityksen tekijän oman asiantuntemuksen tai osaamisalueeseen liittyviä selvityksiä ja tulkintoja, mutta laajempi kokonaisuus on jäänyt huomioimatta.

Työpajojen tulosten perusteella selvitysten tilaajana voi toimia monen tasoisia tilaajia. Tilaajan vastuulle ei tulisi jättää sisäilmasto-ongelmatapausten selvitysten tarpeen arviointia. Kiinteistön teknisillä tarkastuksilla hoidetaan ensisijaisesti ilmeiset korjausta vaativat tai laitteiden toimintaan ja käyttöön liittyviä ongelmat. Kiinteistön huollon tarkastusten vaikutukset koettuun ongelmaan ja sen poistumiseen tulisi raportoida heti huoltotoimenpiteiden jälkeen. Mikäli kiinteistön huollon tarkastuksista ei ole koettu saadun välitöntä apua, sisäilmasto-ongelmasta ja oireilusta raportoidaan tai ongelma on ilmeinen tai jatkunut pitkään, tulisi ongelmaa arvioimaan palkata asiantuntija. Lähtötietovaiheen ongelman arvioinnin tekijän tulisi aina olla sisäilmastoasioihin perehtynyt asiantuntija. Vain asiantuntija voisi arvioida tarvittavat jatkotoimenpiteet. Tämä tarkoittaisi myös sitä, että ongelma voisi mahdollisesti ratketa jo lähtötietovaiheessa ja turhilta selvityksiltä säästyttäisiin. Ongelman tai kohteen laajuus ei voi määrittää sitä, tekeekö lähtötietovaiheen alan asiantuntija vai jätetäänkö se tilaajan vastuulle. Lähtötietovaiheen osaaminen tulisi varmistaa asiantuntijan avulla.

Yleensä selvitysten (rakennustekninen, LVI, sisäilma, rakennusfysikaalinen) raportoinnin tulosten yhdistäminen on jäänyt tilaajan vastuulle. Tilaajan osaamisesta on riippunut, miten raporttien suositukset on ymmärretty ja miten, mitä ja miksi korjaavia toimenpiteitä on toteutettu tai jätetty toteuttamatta.

Sisäilmasto-ongelman selvittämisen vaiheisiin tarvitaan sisäilma-alan asiantuntijuutta ja selvitysvaiheen johdonmukaista johtamista. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen oppaassa (2008) todetaan, että saman konsultin tulisi koordinoida kuntotutkimusta alusta loppuun asti, ehdottaa korjaustapaehdotukset, tarkistaa korjaussuunnitelmat ja valvoa työn toteutusta. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 23.)

Selvitysvaiheeseen tulisi luoda uusi toimija, *selvitysvaiheen vetäjä*. Vetäjä toimisi tilaajan tukena päätöksenteossa, ja hän olisi avainasemassa lähtötietovaiheessa ongelman määrittelyssä, selvitystyön, korjausten ja seurannan onnistumisessa. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi toimia lähtöselvitysvaiheesta selvitys- hankesuunnittelu- korjaussuunnittelu- ja korjausvaiheen kautta aina jälki-seurantavaiheeseen asti.

### 6.1.1 Koulutus- ja pätevyysvaatimukset

Selvitysvaiheen vetäjän soveltuvaksi koulutus- ja pätevyysvaatimusten määrittämiseen on tullut vaihtelevia mielipiteitä. Ohjeessa päädyttiin määritel-

mään että, selvitysvaiheen vetäjänä tulisi toimia korkeakoulututkinnon suorittanut rakennustekniikan tai sisäilmastoalan koulutuksen omaava asiantuntija, jolla tulisi olla sisäilmasto-alan työkokemusta vähintään viisi vuotta. Työkokemuksen tulisi muodostua joistakin seuraavista sisäilmastoalaan liittyvistä työtehtävistä: sisäilmastoselvityksistä (RAK, LVI, rakennusfysiikka ja sisäilma), sisäilmaselvitysten ja -korjausten johtamisesta ja/tai sisäilmastokorjausten suunnittelutehtävistä.

Kommentointikierrosten sekä työpajojen tulosten perusteella selvitysvaiheen vetäjän tehtävä on erittäin vaativa, sillä se edellyttää tekijältään vahvaa työkokemusta ja peruskoulutustasoa. Toisaalta taas liian korkeat koulutus- ja pätevyysvaatimukset voivat johtaa siihen, ettei selvitysvaiheen vetäjiä ole tarpeeksi. Selvitysvaiheen vetäjän koulutus- ja pätevyysjärjestelmä yhdistyy Kosteus- ja hometalkoiden kautta Itä-Suomen yliopiston koulutus- ja pätevyitysmishankkeeseen.

Vaadittujen peruskoulutus- ja pätevyysvaatimusten lisäksi pätevyitymisjärjestelmässä tulisi olla mahdollisuus todentaa pätevyytensä muulla tavoin, kuten erillisen koulutuksen ja näyttökokeen tai muun vastaavan järjestelyn avulla.

Muu koulutus voitaisiin huomioida esim. rakennusterveysasiantuntijakoulutuksena, joka täydentää jo olemassa olevaa korkeakoulututkintoa. Rakennusterveysasiantuntijakoulutusta järjestää Itä-Suomen yliopisto, koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate. Rakennusterveysasiantuntijakoulutus on suunnattu tekniikoille, insinööreille tai yliopistotutkinnon suorittaneille sisäilmasto-ongelmien parissa työskenteleville henkilöille. (Sisäilmayhdistys r.y.)

Ratkaistavaksi jää, kuinka tehdään tarkka tutkimussuunnitelma ilman rakennusteknistä tai teknistä koulutustaustaa. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävänä on ensimmäisessä vaiheessa (Kuvio 2) tutustua mm. rakennuksen riskirakenteisiin piirustusten ja kohdekäynnin avulla ja tehdä arviointikäynnin jälkeen mahdollinen korjaussuunnitelmaehdotus tai tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelman avulla olisi tarkoitus kilpailuttaa myös rakennustekniset kuntotutkimukset. Kosteus- ja hometalkoille tehdyn selvityksen mukaan (Haapanen 2011) rakennusterveyskoulutuksen määrä ja sisältö vaihtelevat eri ammattikorkeakouluissa, ja siten valmistuvilla rakennusinsinööreillä voi olla eritasoisia rakennusterveyteen ja sisäilmastoon liittyviä tietoja (Haapanen 2011, 42). Selvitysvaiheen vetäjän pätevyyden tulisikin perustua peruskoulutuksen lisäksi johonkin monipuoliseen poikkitieteelliseen koulutukseen, jossa huomioitaisiin rakennustekniikka, rakennusfysiikka ja erilaiset kuntotutkimukset sekä sisäilmastoon liittyvät erilaiset epäpuhtaustekijät ja niiden todentaminen.

Hekkasen (2006) tutkimuksessa Kosteus- ja homeongelmien havaitseminen, korjaus ja ehkäiseminen kuntien kiinteistöissä toimintamallien yhtenäistämistä esitettiin laatimalla alueelliset rekisterit pätevistä sisäilma-asiantuntijoista, sisäilmastokorjausten suunnitteluun ja projektin johtoon erikoistuneista pätevistä asiantuntijoista ja sisäilmastokorjauksiin erikoistuneista urakoitsijoista.

(Hekkanen 2006, 39.) Vastaavanlainen rekisteri tulisi laatia jatkossa päteviksi todetuista selvitysvaiheen vetäjistä.

#### 6.1.2 Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävänä olisi varmistaa selvitysvaiheen laatu, eri toimijoiden tiedonsiirto ja eri teknisten ja terveydellisten selvitysten yhteen liittäminen siten, että kaikki laadukkaan sisäilmaston kolme osa-aluetta on huomioitu sisäilmasto-ongelman selvittämisessä. Selvitysvaiheen vetäjän tehtäviin kuuluisi selvitysten tietojen yhdistäminen ja niiden selkeä esitys tilaajalle. Selvitysten tulosten johtopäätökset tehdään yhdessä selvitystyön tekijöiden kanssa, ja yhteenvedon, jossa olisi huomioitu myös terveydellisten selvitysten tulokset, tekisi selvitysvaiheen vetäjä yhdessä terveydenhuollon ammattilaisten kanssa. Yhteenveto esiteltäisiin mahdolliselle työpaikan sisäilmaryhmälle ja tilaajalle, jotka hyväksyvät sen. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi kertoa tilaajalle selkeästi kaikkien tehtyjen selvitysten perusteella ainakin seuraavat asiat:

- sisäilmaongelman aiheuttaneet syyt
- ongelman korjaukseen tarvittavat toimenpiteet
- korjausten kiireellisyys ja mahdollinen kiireellisyysjärjestys
- väistötilojen tarve ja kiireellisyys
- terveydellinen riskin arvio (arvion tekee terveydenhuollon ammattilainen).

Työpajoissa esiin tulleiden tietojen perusteella sisäilmast selvitysraporttien laadussa ja sisällöissä esiintyy vaihtelua. Raporteissa ei osata selkeästi tuoda esille kokonaiskuvaa ongelmasta ja tarvittavista toimenpiteistä ongelman korjaamiseksi. Raporttien tekstit on koettu monesti vaikeaselkoisiksi. Ulkopuolisten konsulttien osaamistasoissa on havaittu vaihtelua (Pekkola & Metiäinen 2011, 41–42). Selvitysvaiheen vetäjän korkeakoulututkintovaatimuksen tulisi perustua osaltaan siihen, että selvitysvaiheen vetäjällä olisi käytännön ammattilisten taitojen lisäksi kyky selkeään tiedon tuottamiseen ja kokonaiskuvan muodostamiseen sekä johtamistaitoja.

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät tulisi määritellä selkeästi yhteisessä kokouksessa, johon osallistuisivat sisäilmasto-ongelman selvittämiseen osallistuvat tahot. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi toimia kaikkien ongelman ratkaisuun osallistuvien tahojen välisen tiedonsiirron yhteyshenkilönä. Vetäjän tulisi huolehtia selvitysvaiheen sisäilmasto- ja kuntotutkimusten edistymisestä, laadunvarmistamisesta ja siitä, ettei mahdollisia päällekkäisiä selvityksiä tehdä. Vetäjän tulisi koota yhteen eri asiantuntijat ja kuntotutkijat tekemään yhtenäisiä johtopäätöksiä selvityksistä ja yhdistää terveydellisten ja muiden selvitysten tulokset. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi siirtää selvitysvaiheen tiedot korjaussuunnitteluvaiheeseen yhdessä yhteisessä kokouksessa. Kokoukseen osallistuisivat korjaussuunnittelijat, rakennuttajakonsultti, tilaaja ja selvitysvaiheen vetäjä.

Vetäjän tehtäviin kuuluisi tilojen käyttäjän huomioiminen selvitysvaiheessa ja mahdollisissa seuraavissa vaiheissa sekä sovittaessa myös käyttäjälle tiedottaminen. Käyttäjä huomioidaan eri selvitysvaiheissa käyttäjälle suunnatun suunnitelmallisen viestinnän avulla sekä huomioimalla tilojen käyttöturvallisuus kuntotutkimus- ja selvitysvaiheessa ja korjaustöiden toteutus- ja lopetusvaiheessa. Käyttäjä huomioidaan myös suunnittelemalla ja toteuttamalla käyttäjäkyselyt ja seurantavaiheet. Selvitysvaiheen vetäjä osallistuisi mahdollisiin sisäilmaryhmän kokouksiin ja veisi selvitysvaiheen yhtenäiset kootut tiedot työpaikan sisäilmaryhmään.

Yhteenvetona selvitysvaiheen vetäjän tehtävät tulisivat olla vaiheessa yksi (Kuvio 2) seuraavat:

- lähtötietojen yhdistäminen ja arviointikäyntiin osallistuminen
- tutkimussuunnitelman laatiminen tai selvitetyn ongelman raportointi toimenpide- tai korjausehdotuksineen.

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät vaiheessa kaksi (Kuvio 2), mikäli arviointikäynnin jälkeen on päädytty tutkimussuunnitelman laatimiseen ja jatkoselvitystarpeeseen:

- konsulttiryhmän kokoaminen ja ohjaaminen
- mittaus- ja tutkimussuunnitelmien sekä osatutkimusten tarkastelu
- selvitystyön seuranta ja laadunvarmistaminen
- muutoksiin reagoiminen (esim. selvitysten laajentaminen tarvittaessa)
- sisäilmasto-ongelman kokonais kuvan muodostaminen yhdessä terveydenhuollon ammattilaisten kanssa ja kokonais kuvan välittäminen tilaajalle
- tiedonsiirto korjaussuunnittelijoille
- korjaussuunnitelmien ja korjaustarpeen laadun varmistaminen terveysnäkökohtien kannalta
- tiedonsiirto korjaustyön toteuttajalle ja työmaan johdolle
- korjausten aikaiseen valvontaan ja työmaakokouksiin osallistuminen
- viestintä eri ryhmien välillä (käyttäjä, sisäilmaryhmä, konsulttiryhmä, tilaaja, asiantuntijat)
- tilojen käyttöturvallisuuden huomioiminen ja korjausten onnistumisen arviointi.

### 6.1.3 Selvitysvaiheen vetäjän valinta ja palkkaaminen

Selvitysvaiheen vetäjä valittaisiin pätevyys- ja kelpoisuusehtojen mukaisesti, joko tuntihintaperustaisesti tai osana puitesopimuksia. Yksinkertaisimmillaan selvitysvaiheen vetäjän tehtävät olisivat vaiheessa yksi (Kuvio 2) lähtötietovaiheen tietojen kerääminen ja yhdistäminen, arviointikäyntiin osallistuminen, ongelman määrittely arviointikäyntiin osallistuvien asiantuntijoiden kanssa ja



tarvittaessa tutkimussuunnitelman laatiminen tai vaihtoehtoisesti arviointikäyntiraportin laatiminen korjaavine toimenpide-ehdotuksineen. Arviointikäynnin ja ongelmanmäärittelyn perusteella voitaisiin jo mahdollisuuksien mukaan suositella korjaavia tai muita toimenpiteitä, jotka ovat ilmeisiä ja jotka eivät vaatisi lisäselvityksiä.

Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen -oppaassa kehoitetaan tilaamaan lähtötilanneselvitys konsultilta, joka on perehtynyt kosteusvaurioihin sekä ilmanvaihtojärjestelmän ja sisäilmaston tutkimiseen (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 13). Selvitysvaiheen vetäjän palkkaaminen lähtötietovaiheeseen tulisi olla selviö, ja yksinkertaisimmillaan se voisi olla tuntihintaperusteista konsulttityötä.

Yhteistyökumppaneiden ja Työterveyslaitoksen asiantuntijoiden toimintamallit perustuvat jo edellä esitettyyn malliin, jossa lähtötietovaiheessa ongelman määrittelyn, arviointikäynnin, lähtötietojen yhdistämisen ja arviointikäyntiraportin tai tutkimussuunnitelman laatii sisäilmastoalan asiantuntija. Asiantuntijan palkkauksen perusteena on käytetty tuntipalkkaperustetta tai puitesopimusta. Yksityiset tilaajat ovat pyytäneet suoraa tarjousta palveluntarjoajalta, tai heille on tarjottu tuntihintaperusteista lähtötietovaiheen asiantuntijapalvelua. Kuntien ja kaupunkien osalta asiantuntijatyö on tehty mahdollisten puitesopimusten kautta tai kunnan tai kaupungin oman organisaation kautta.

Lähtötietovaiheen ja ongelman määrittelyn sekä jatkoselvitystarpeen määrittelyn jälkeen voitaisiin sopia vaiheen kaksi (kuvio 2) tehtäväkokonaisuuden asiantuntijatyön tekemisestä. Vaiheen kaksi tehtäväkokonaisuus olisi lähtötietovaiheen jälkeen helpommin määriteltävissä, ja näin voitaisiin päätyä tuntihintaperustaiseen tai kokonaishintaiseen tarjoukseen. Korjausrakentamishankkeissa käytetään valvojan ja rakennuttajakonsultin tehtävissä tuntihintaperustaista sekä kokonaishintaperustaista hinnoittelua, joka olisi rinnastettavissa selvitysvaiheen vetäjän tehtävien hinnoitteluun. Hinnoitteluperusteet vaativat muutamien kohteiden läpivientiä, jotta palveluntarjoajat voivat saada hintaperusteilleen varmuuden.

Jotta selvitysvaiheen vetäjä saataisiin sitoutettua mahdollisiin kaikkiin selvitysvaiheisiin (Kuvio 2, vaiheet 1-3), tulisi vaiheen yksi tarjousta pyydetessä keskustella myös mahdollisen vaiheen kaksi tehtäväkokonaisuuden suorittamisesta. Näin palveluntarjoaja olisi tietoinen mahdollisesta työkokonaisuudesta. Yksityisille palveluntarjoajille tämä olisi tuote samalla tavoin kuin rakennuttajakonsultin tai valvojankin asiantuntijapalvelut ovat.

Sisäilmaston ja sisäilmastoon liittyviä selvityksiä ja ohjeita käsitellään useissa julkaisuissa, joita on käsitelty tässä työssä aikaisemmin luvussa kolme. Työpajojen tulosten perusteella sekä työryhmän arvion perusteella tilaajan ohjeeseen ei tulisi sisällyttää selvitystyön tekijöiden ja eri kuntotutkijoiden tarjouspyynnön sisältöä. Sen sijaan tarjouspyyntömalli tulisi esittää selvitysvaiheen vetäjän valitsemiseksi. Selvitysvaiheen vetäjän avulla tilaaja voisi laatia tarjouspyynnön ja valita pätevät selvitystyön tekijät sekä konsulttiryhmän.

Tarjouspyynnössä selvitysvaiheen vetäjän valitsemiseksi olisi määriteltävä tehtävän kelpoisuusehdot. Kelpoisuusehdot muodostuisivat seuraavista asioista:

- peruskoulutustaso
- muu koulutus
- henkilökohtaiset referenssit
- sisäilmasto-ongelmien ratkaisun vaiheisiin liittyvä työkokemus.

Tarjouspyyntömalli tulisi olla tilaaajan ohjeen liitteenä.

## 6.2 Konsulttiryhmä

Hankkeen onnistumisen kannalta tärkeä sisäilmastoselvityksen vaihe on asiantuntijoiden välisen tiedonsiirron onnistuminen (Kero 2011, 57). Kokeemuksen perusteella ongelmana niin sisäilmastoselvityksissä, sisäilmastokorjauksissa kuin niiden suunnittelussakin on moniammatillisen tiimin puute. Korjaushanke saatetaan käynnistää, suunnitella ja toteuttaa yhden asiantuntijatahon kautta. Kuitenkin hyväksi todettu tapa on ollut käyttää monen ammattikunnan asiantuntijuutta kuntotutkimus- ja tarveselvitysvaiheesta aina korjaushankkeen vastaanottovaiheeseen saakka. (Stambej 2004, 75–79.)

Kuntotutkimusten laatu tulisi varmistaa samalla tavalla kuin rakennushankkeiden muiden vaiheiden laatu, laadunvarmistusmenetelmillä. Asiantuntijatehtävien laadunvarmistaminen on haastavaa, koska tulosten laatu perustuu yksittäisen konsultin osaamiseen. Laadunvarmistamisesta tulisi vastata toisen asiantuntijan. (Kiviniemi 1997, 67.)

Sisäilmaston kuntotutkimus nivoutuu osin tai päällekkäinen rakennusteknisen kuntotutkimuksen kanssa, tai ne voidaan tehdä yhtä aikaa (Torikka ym. 1999, 77). Selvitystyön tekijöiden ja asiantuntijoiden (RAK, LVI, sisäilma, rakennusfysikaalinen) tulisi tietää selvitysvaiheen aikataulut ja mahdollisesti ajoittaa rakennuksessa tehtävät selvitykset mahdollisuuksien mukaan samanaikaiseksi, jolloin tilojen käyttäjälle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa selvitysvaiheesta. Kaikkia tutkimuksia ei voida teknisistä syistä tehdä yhtä aikaa, ja myös selvitysten suoritusjärjestystä tulisi miettiä mahdollisten biologisten tai muiden haitta-aineiden näytteenottokriteerit huomioiden. Asiantuntijoiden yhtäaikaista työskentelyä kohteessa toisi ongelmanratkaisukykyä selvitysvaiheen kenttätutkimusvaiheeseen.

Selvitystyön tekijöiden, kuntotutkijoiden ja sisäilma-asiantuntijoiden, ja selvitysvaiheen vetäjän tulisi pitää yhteinen palaveri ennen loppuraporttien tekemistä. Palaverin tarkoituksena on yhdistää ja luoda yksi yhtenäinen yhteenveto eri teknisistä selvityksistä ja niiden johtopäätöksistä. Yhteenvedon laatii selvitysvaiheen vetäjä. Tarkoituksena on luoda selvitysvaiheen vetäjän ja konsulttiryhmän välille yhteistyö, jonka tuloksena on teknisesti moniammatillisen näkökulma sisäilmasto-ongelmasta ja sen korjaamiseen tarvittavista toi-

menpiteistä (Kuvio 2). Teknisen loppuraportin tulokset analysoidaan terveydenhuollon ammattilaisen kanssa. Terveydellisen riskin arvion tekee terveydenhuollon ammattilainen. Lisää terveydellisen riskin arviosta kerrotaan luvussa 6.3.4.

## 6.3 Selvitysvaiheet

### 6.3.1 Lähtötietovaihe ja arviointikäynti

Kiinteistön huollon tarkastukset tekee yleensä kiinteistön huollosta vastaava taho. Ilmeiset korjaukset ja laitteistojen toimintaan ja käyttöön liittyvät korjaukset tulisi tehdä heti. Jos kiinteistön huollon tarkastusten ja korjaavien toimenpiteiden jälkeen mahdollinen ongelma ei ole poistunut, aloitetaan sisäilmasto-ongelman selvitysvaihe.

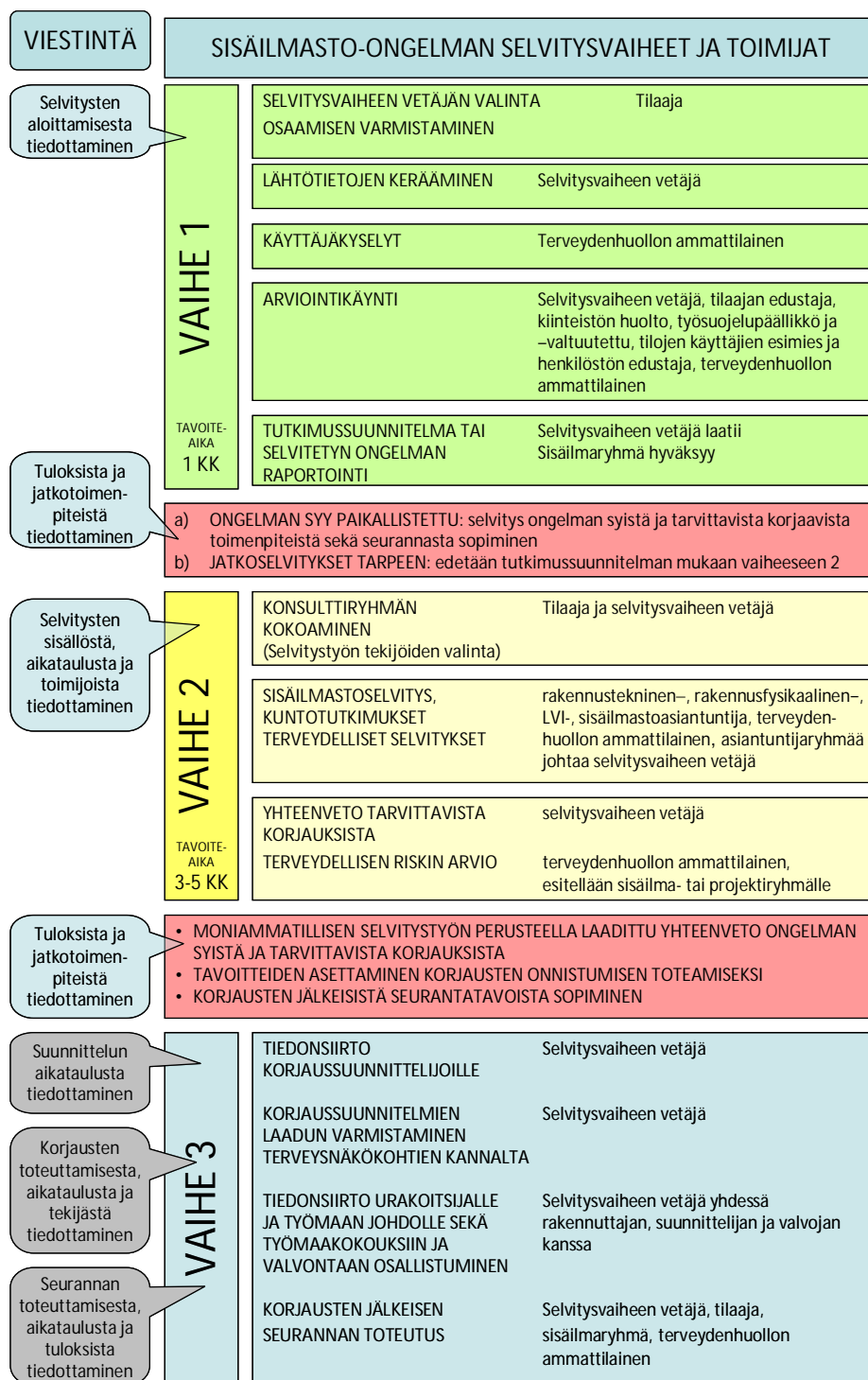
Selvitysvaihe aloitetaan lähtötietojen keräämisellä ja kohteessa tehtävällä arviointikäynnillä ja aloituskokouksella. Arviointikäynti on koko rakennuksen ja mahdollisen sisäilmasto-ongelmaselvitysvaiheen tärkein lähtötietovaihe, jossa kerätään yhteen rakennuksen käyttöön, huoltoon, omistamiseen ja työterveyteen liittyvät asiantuntijat ja heidän tietonsa kyseisestä kohteesta ja sen käyttäjien terveydentilasta. Arviointikäynnin, aloituskokouksen ja lähtötietojen avulla voidaan muodostaa ongelmatilanteesta kokonaiskuva vaiheessa 1. (Kuvio 2). Arviointikäynti ja aloituskokous tulisi aina tehdä ennen sisäilmas-toselvitysten tai kuntotutkimusten tilaamista.

Kohteessa tehtävään arviointikäyntiin osallistuvat selvitysvaiheen vetäjä, kiinteistön omistaja, huoltohenkilökunta, työsuojeluvastaava, käyttäjän edustaja, tilaaja ja työterveyshuolto.

Arviointikäynnillä ja kokouksessa työterveyshuolto voi kertoa aikaisemmista sisäilmastokyselyiden yhteenvedoista tai muista tiloihin ja käyttäjien oireiluun liittyvistä yhteenvedoista. Arviointikäynnin perusteella selvitysvaiheen vetäjä saa käsityksen rakennuksen yleiskunnosta ja huoltohistoriasta. Työterveys-huolto saa asiantuntijatietoa ja arvion tilojen mahdollisista kos-teusvaurioepäilyistä tai muista mahdollisesti käyttäjien terveyteen tai oirei-luun vaikuttavista rakennuksen rakenteisiin tai tekniikkaan liittyvistä vauriois-ta ja puutteista. Tilojen käyttäjä, kiinteistönhuolto ja kiinteistön omistaja saa arviointikäynnin perusteella alustavaa tietoa mahdollisesta tutkimustarpeesta ja ajantasaisen tilannearvion tulevasta aikataulusta ja selvitysmenetelmistä. Tilanteen arvioimiseksi ja kokonaiskuvan saamiseksi olisi tärkeää, että koh-teen aikaisemmat selvitykset ja korjaushistoria selvitetään ennen kohteessa tehtävää arviointikäyntiä. Selvitysten yhteen liittämisen tarkoituksena on käy-dä läpi kaikki rakennuksen aikaisemmat ongelmalliseksi koetut ja havaitut ra-kenteet ja viat, käyttäjien raportoitu oireilu, huoltohenkilökunnan ja käyttäjän havaitsemat viat ja puutteet sekä korjaushistoria ja löytää mahdollinen yhtei-nen tekijä tai tekijät sisäilmasto-ongelmaan. Rakennuksen ja selvitysten histo-

rian läpikäynnin yhteydessä voitaisiin havaita jo monia päällekkäin tai toistuvasti tehtyjä kartoituksia tai selvityksiä, joiden uudelleen teettäminen ei mahdollisesti tuo lisäarvoa tai vaikuta ongelmanratkaisuun selvitysvaiheessa.

Arviointikäynnistä ja vaiheesta yksi (Kuvio 2) tehtäisiin arviointikäyntiraportti, jossa esitetään sisäilmasto-ongelmaan johtaneet syyt ja korjaavat toimenpiteet ongelman poistamiseksi. Jos ongelmaa ei saataisi ratkaistua lähtötietojen ja arviointikäynnin perusteella, tekisi selvitysvaiheen vetäjä tutkimussuunnitelman. Raportin tai tutkimussuunnitelman hyväksyisi tilaaja ja mahdollinen työpaikan sisäilmaryhmä. Tutkimussuunnitelman perusteella tilaaja yhdessä selvitysvaiheen vetäjän kanssa valitsisi selvitystyön tekijät eli konsulttiryhmän. Konsulttiryhmä valittaisiin joko kilpailuttamalla yksityisiä yrityksiä, käyttämällä mahdollisuuksien mukaan jo hyväksi havaittua konsulttia tai kuntien ja kaupunkien omien toimintatapojen mukaisesti puitesopimusten tms. kautta.



Kuvio 2 Sisäilmasto-ongelman selvittäminen etenee vaiheittain. Eri vaiheiden välillä tehdään ongelman määrittely ja mahdolliset korjaavat toimenpiteet.

### 6.3.2 Selvitysvaihe ja raportointi tilaajalle

Selvitystyön tekijät valittaisiin lähtötietovaiheen (Kuvio 2, vaihe 1) perusteella tehdyn tutkimussuunnitelman avulla. Valinnan tai kilpailutuksen tekisi tilaaja yhdessä selvitysvaiheen vetäjän kanssa. Mikäli selvitystyön tekijöitä on monta, tulisi heistä muodostaa konsulttiryhmä, jota ohjaa selvitysvaiheen vetäjä.

Selvitystyö kohteessa voi kestää useita päiviä. Selvitysten ja rakenneavausten yhteydessä paljastuu monesti laajoja vaurioita tai piilovaurioita, joihin ei mahdollisesti ole varauduttu arviointikäynnin perusteella eikä kuntotutkimustarjouspyynnöissä. Tilaajan ja selvitysvaiheen vetäjän pitäisi varmistua selvitysten aikana siitä, että kuntotutkija tutkii ja selvittää myös laajat vauriot sekä piilovauriot, vaikka se ei itse tarjouksen sisältöön olisi kuulunutkaan. Lisä- ja jatkotutkimukset, piilovaurioiden selvitykset yms. tehdään tarjouspyynnössä pyydettyjen yksikkö- ja tuntihintojen mukaisesti..

Kun rakennuksen kuntotutkimusvaihe on käynnissä, tulee selvitystyön tekijöihin olla yhteydessä päivittäin ja tarvittaessa selvitysvaiheen vetäjä käy kohteessa. Työmaakäynnin tarkoituksena on yhdessä selvitystyön tekijöiden kanssa määritellä lisä- ja jatkotutkimustarpeen laajentamisesta ja arvioida kohteen tilannetta paikanpäällä. Mahdollisten lisä- ja jatkotutkimusten tekeminen heti, kun tarve niihin havaitaan, säästää taloudellisia resursseja, mutta se myös vähentää uusien päällekkäisten selvitysten tilaamisen tarvetta sekä rasittaa käyttäjää vähemmän.

Terveydelliset selvitykset ja kyselyt aloitetaan yleensä jo lähtötietovaiheessa, mutta tarkentavia terveydellisiä selvityksiä ja yhteenvetoja voidaan tehdä terveydenhuollon toimesta teknisten selvitysten rinnalla (Kuvio 2, vaihe 2).

Tilaajan ohjeeseen tulisi laatia vähimmäisvaatimukset kuntotutkimusten ja muiden sisäilmastoon liittyvien teknisten selvitysten raportoinnin sisällöstä. Vähimmäisvaatimuksissa tulisi korostaa johtopäätösten ja tiivistelmien sisällön selkeyttä ja yksiselitteisyyttä, sisäilmasto-ongelman monimuotoisuuden ymmärtämistä ja kokonaiskuvan välittämistä tilaajalle. Raportissa tulisi selkeästi ilmetä sisäilmasto-ongelman aiheuttaja tai aiheuttajat. Raportissa tulisi ottaa kantaa tilojen käytön riskiin sekä korjausten kiireellisyyteen ja laajuuteen. Korjaukset tulisi yksilöidä tarkasti rakenneosittain. Selvitysvaiheen raportoinnin yksityiskohtainen ohjeistaminen tulisi tehdä sisäilmastoselvityksien sisältöön liittyvissä julkaisuissa tai ohjeissa.

Selvitysvaiheen vetäjän tulisi laatia sisäilmasto- ja kuntotutkimusvaiheiden raporteista yksi yhteenvetoraportti yhdessä selvitystyön tekijöiden kanssa. Raportti täydennetään terveyden huollon ammattilaisten kanssa terveydellisen riskin arviolla. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi asettaa korjausehdotukset kiireellisyysjärjestykseen moniammatillisten (eri selvitykset ja terveydellinen riskinarvio) johtopäätösten perusteella.

### 6.3.3 Inhimillisten tekijöiden huomioiminen ongelman ratkaisussa

Tilojen käyttäjä tulee huomioida kaikissa sisäilmasto-ongelman ratkaisun vaiheissa. Käyttäjän tulee tietää hankkeen etenemisestä ja aikatauluista sekä konkreettisista toimenpiteistä, jotka liittyvät tilojen terveellisuuteen ja käyttäjän viihtyvyyteen tiloissa. Keron diplomityössä Kosteus- ja homevauriokorjausprosessin arviointi kuntien kiinteistöissä 2011 kyselyhaastattelun tulosten perusteella korjaushankkeiden koko korjausprosessiin käytetystä ajasta teknisten asioiden ratkaisemiseen painottuu 56 %, hallinnollisten asioiden hoitamiseen 25 % ja inhimillisten asioiden ratkaisemiseen 19 %. Inhimillisillä tekijöillä tarkoitetaan riitoja työpaikoilla, ongelmien tiedostamista, ongelmien vähättelelyä, huonoja henkilösuhteita, ”homehysteriaa” ja henkilöitynyttä politiikkaa. (Kero 2011, 65.) Lahtisen tutkimuksen (2004, 69) mukaan työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien käsittely- ja ratkaisuprosesseissa nousi esiin neljä kriittistä elementtiä. Kriittiset elementit jakoivat ongelmanratkaisun ongelmavaiheita hidastaviksi ja/tai mutkistaviksi tai onnistumista edistäviksi. Ongelmanratkaisua edistäviä tekijöitä olivat moniammatillinen laaja yhteistyö ja tilan käyttäjää osallistava toimintatapa. Toisaalta taas puutteellinen yhteistyön organisointi hidastui ja haittasi sisäilmasto-ongelmanratkaisua koko prosessin ajan.

Keron tutkimuksessa (2011, 65) käsitellään rakennushankkeessa sisäilmasto-ongelmaan käytetyn ajan jakamista inhimillisten tekijöiden suhteen. Tutkimukseen on vastannut kuntien teknisen toimen henkilöstöä. Lahtinen (2004) tarkastelee tutkimuksessaan työpaikkojen työntekijöiden ja asiantuntijoiden näkökulmasta sisäilmasto-ongelmien ratkaisun vaiheita. Keron (2011) ja Lahtisen (2004) tutkimustuloksia tarkasteltaessa voidaan ajatella, että näiden kahden näkökulman tarkastelu yhtä aikaa toisi vielä enemmän hyötyä kaikille sisäilmasto-ongelman selvittämiseen osallistuville osapuolille. Työpaikkojen tilojen käyttäjää osallistava toiminta, kuten sisäilmaryhmätoimintaa täytyisi tehdä aikaisempaa enemmän korjaushankkeen teknisten asiantuntijoiden tekemässä ongelmanratkaisun vaiheissa, varsinkin kun kyseessä on moni-ongelmainen tai vaikea sisäilmailmasto-ongelmatapaus.

Työpajojen tulosten ja aikaisempien tutkimustulosten perusteella inhimillisten tekijöiden, kuten käyttäjän terveydentilan ja tilan tuottamien tuntemusten, huomioiminen tulisi tehdä kaikissa ongelmanratkaisuvaiheissa, selvitysvaiheesta jälkiseurantavaiheeseen asti. Tutkimusten tulokset tukevat ajatusta siitä, että inhimillisiä tekijöitä tulisi huomioida koko korjausprosessin aikana nykyisiä käytäntöjä enemmän.

Viestintä täytyisi varmistaa tilojen käyttäjän ja korjaushankkeen teknisten asiantuntijoiden välillä. Selvitysvaiheen vetäjän tulisi osallistua mahdolliseen työpaikan sisäilmaryhmään ja toimia sisäilmaryhmän ja teknisten asiantuntijoiden yhdyshenkilönä.

#### 6.3.4 Terveydellisen riskin arvio

Rakennuksen sisäilmaongelmaepäily alkaa yleensä käyttäjän tekemästä ilmoituksesta ja käyttäjän kokemasta sisäilmaan liittyvästä ongelmasta sekä rakennuksen tiloissa oleilun seuraamuksena aiheutuvasta oireilusta. Ennen selvitysvaihetta kartoitetaan käyttäjien tiloissa kokemaa oireilua. Työterveyshuolto voi tehdä oirekyselyn tilojen käyttäjille. Oirekyselyn rinnalla voidaan tehdä käyttäjäkysely, jonka tarkoituksena on selvittää, kuinka pitkiä aikoja eri henkilöt oleskelevat tietyissä rakennuksen tiloissa. Näin voidaan mahdollisesti yhdistää oireilu ja tietyt rakennuksen osat toisiinsa ja tarkentaa selvityksiä juuri tiettyihin rakennuksen osiin. Kyselyihin tarvitaan käyttäjiltä lupa ja kyselyyn vastaaminen on aina vapaaehtoista. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 16–17.)

Ennen selvitysvaihetta työterveyshuolto osallistuu aloituskokoukseen ja arviointikäynnille ongelmakohteessa. Aloituskokouksen ja arviointikäynnin yhteydessä työterveyshuolto voi esittää mahdollisten aikaisempien kyselyiden tuloksia, yhteydenottoilastoja sekä yhteenvedon oireilusta työterveyshuollon käyntien ja sairauspoissaolojen perusteella. Työterveyshuolto voi esittää myös uusien terveystarkastuksien tarvetta ja sisältöä.

Työterveyshuolto voi tarvittaessa antaa arvion tilojen käytettävyydestä terveystarkastuksien kannalta. Terveydellisen riskin arvio tehdään sisäilmast selvitysvaiheessa teknisten selvitysten ja terveydellisten selvitysten sekä kyselyiden tuloksiin perustuen. Terveydellisen riskin arvio tulokset vaikuttavat korjaustoimenpiteiden ja hankkeen aikataulutukseen siten, että toimenpiteet käynnistetään joko kohtalaisessa ajassa, nopeasti tai välittömästi sen mukaan, millaiseksi riski on arvioitu. (Lappalainen ym. 2010a, 16.)

Terveydellisestä riskin arviosta vastaa ensisijassa työpaikan oma työterveyshuolto. Työterveyshuollon tulisi konsultoida selvitysvaiheen vetäjää selvitysten tuloksista terveydellisen riskin arvion tekemisessä. Terveydellisen riskin arvio, arvio tilojen käytettävyydestä terveystarkastuksien kannalta, korjausten kiireellisyys, laajuus ja priorisointi tulee tehdä työterveyshuollon ja selvitysvaiheen vetäjän yhteistyössä. Johtopäätökset käsitellään ja eteneminen päätetään yhteisesti työpaikan sisäilmaryhmässä, johon osallistuu myös linjajohdon edustus. Inhimillisten ja sosiaalisten asioiden huomioiminen yhdessä teknisten selvitysten ja huomioiden kanssa johtaa onnistuneeseen ja hyvään sisäilmasto-ongelman käsittelyyn (Lahtinen ym. 2006, 15).

Tilaajaohjeessa tulisi painottaa terveydellisen riskin arvion merkitystä. Työpajojen tulosten ja työryhmän kokemuksen perusteella terveydellisen riskin arvio tehdään vielä liian harvoin yhtenä osana kokonaisvaltaista sisäilmasto-ongelman selvitystä. Kun terveydellisen riskin arvio on tehty teknisten ja terveydellisten selvitysten perusteella, tulisi sen merkitys käsitellä tilaajan ja mahdollisen sisäilmaryhmän kanssa huolellisesti.



Tilojen käyttäjälle järjestetään tilaisuus, jossa esitellään saadut tulokset ja suunnitelmissa olevat jatkotoimenpiteet sekä keskustellaan tilojen käyttäjien kanssa heidän näkemyksistään esitettyihin asioihin (Kuvio 2, vaihe 2). Tilaisuudessa on hyvä olla läsnä sellaiset tahot, jotka pystyvät vastaamaan käyttäjää kiinnostaviin kysymyksiin, joita voivat yleensä olla tilojen turvallisuuteen ja terveellisuuteen liittyvät kysymykset ja korjausten laajuuteen ja aikatauluun liittyvät kysymykset. Läsnä olisi hyvä olla ainakin seuraavat tahot: terveydenhuollon ammattilainen, tekninen asiantuntija (selvitysvaiheen vetäjä) ja tilaaja sekä kiinteistön omistaja tai edustaja. (Lahtinen 2006, 55–56.)

#### 6.4 Viestintä ja sisäilmaryhmä

Sisäilmaryhmätoiminta perustuu työpaikalle perustettuun monialaiseen yhteistyöhön. Ryhmän tehtävänä on tuoda monialaista osaamista sisäilmasto-ongelman selvittämiseen yhdessä muiden ongelmaa ratkaisevien tahojen kanssa. Ryhmätoiminnan avulla voidaan parantaa ongelmanratkaisuvaiheen viestintää ja vuorovaikutusta eri toimijoiden välillä sekä luoda luottamusta ongelman ratkaisemiseen.

Sisäilmaryhmätoiminta on suositeltavaa aina kun työpaikalla havaitaan sisäilmaongelmia. Sisäilmaryhmän perustaminen työpaikalle on tarpeen varsinkin seuraavissa tapauksissa:

- sisäilman epäillään aiheuttavan tilan käyttäjille oireita tai sairauksia
- ongelman syy ei ole selvinnyt
- ongelma on pitkittynyt
- ongelma huolestuttaa tilan käyttäjää erityisesti
- korjaukset kestävät kauan, ne ovat laajoja ja vaikuttavat päivittäisiin toimintoihin merkittävästi.

Sisäilmaryhmätoimintaan osallistuvat seuraavat tahot:

- työsuojelun edustaja
- henkilöstön edustaja
- kiinteistöhallinnan ja huollon edustajat
- työterveyshuollon edustaja
- tilaaja
- selvitysvaiheen edustaja
- johdon edustaja.

Johdon mukanaolo sisäilmaryhmässä on tärkeää sen resurssien ja toimintatiedellisyksien turvaamiseksi. (Lahtinen ym. 2006, 21–25.)

Sisäilmaongelmien monitahoisuus ja tehtyjen selvitysten tulkinnan vaikeus voivat aiheuttaa ristiriitatilanteita ja epätietoisuutta tilojen käyttäjien ja ongelmaa selvittävien asiantuntijoiden välillä. Sisäilmasto-ongelman ratkaisussa

tarvitaan teknisten ongelmien ratkaisua ja korjaamista, mutta myös tilojen käyttäjien kokemuksia. (Lahtinen ym. 2006, 13–15, 21–23.)

Viestintää tulisi tarkastella siten, että saataisiin käyttäjien tiedot sisäilmaryhmän tietoon. On selvittettävä miten, milloin ja mistä asioista käyttäjille tulisi tiedottaa sekä miten sisäilmaryhmän sisäistä viestintää parannetaan ja miten ulkoista viestintää tehdään. (Lahtinen, Lappalainen, Reijula 2009, 1.)

Tilaajaohjeessa tulee painottaa ongelmanratkaisussa viestinnän ja sen hallinnan tärkeyttä yhtenä osana kokonaisvaltaista ongelmanratkaisua ja käyttäjän huomioimista. Viestinnän osuutta tulisi käsitellä tekstiosassa, mutta se tulisi myös liittää selvitysvaiheita kuvaavaan kuvioon (Kuvio 2).

Työterveyslaitos on tehnyt useita oppaita ja julkaisuja työpaikan sisäilmaryhmän toiminnasta. Tilaajan ohjeessa tulisi käsitellä sisäilmaryhmän toiminta ja toimintaan osallistuvat tahot lyhyesti. Ohjeen liitteenä voisi olla Työterveyslaitoksen Tietokortti 17, sisäilmaongelmien ratkaisun toimintamalli. Lisäksi ohjeessa voitaisiin viitata Työterveyslaitoksen muihin aiheeseen liittyviin oppaisiin.

### 6.5 Tiedonsiirto hanke- ja korjaussuunnitteluvaiheeseen

Korjaushankkeen onnistumisen edellytyksenä on tiedon siirtyminen hankkeessa mukana oleville henkilöille. Sisäilmasto-ongelmaisissa rakennuksissa kuntotutkimus- ja korjaushanke voi hyvinkin kestää vuosia, jolloin hankkeessa on mukana useita eri tahoja ja toimijoita. Tiedon siirrosta tulee yksi hankkeen haastavammista tehtävistä. Tiedonsiirron onnistuminen on varmintä hankkeissa, joissa kuntotutkimus, suunnittelu ja valvonta tulevat samasta organisaatiosta. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen oppaassa (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008) ohjataan hankkeen alkuvaiheessa nimeämään projektijohtaja, joka vastaa tiedottamisesta ja tiedonsiirrosta kaikille osapuolille. Oppaan mukaan kuntotutkijoiden tulee esittää kuntotutkimustuloksensa suunnittelijoille yhdessä yhteisessä kokouksessa ja suunnittelijoiden tulee ymmärtää kuntotutkijoiden tekemät johtopäätökset, jotta he voivat laatia oikeat korjaussuunnitelmat. Suunnittelijat suunnittelevat korjaus ehdotukset ja tilaaja päättää korjauksista. Kuntotutkijan on myös hyvä perehtyä korjaussuunnitelmiin ja kommentoida ne. (Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 29–31.)

Selvitysvaiheen vetäjän tulisi osallistua korjaussuunnittelupalaveriin. Kokoukseen tulisi osallistua selvitysvaiheen vetäjän lisäksi tilaajan, rakennuttajan ja korjaussuunnittelijoiden. Moniammatillisen selvitystyön perusteella laadittu yhteenveto ongelman syistä ja tarvittavista korjauksista sekä terveydellisen riskin merkityksestä tulisi käsitellä kokouksessa. Kokouksessa varmistettaisiin asiantuntijoiden välinen tiedonsiirto selvitysvaiheesta korjaussuunnitteluvaiheeseen ja saataisiin varmuus siitä, että oikeat korjausmenetel-

mät ja korjauslaajuus otetaan huomioon kaikkien asiantuntijoiden näkemysten ja yhteisymmärryksen mukaisesti (Kuvio 2, vaihe 3).

Selvitysvaiheen vetäjä esittelisi suunnittelijoille pääperiaatteet ainakin seuraavista asioista terveystarkastusten kannalta:

- rakenteelliset korjaukset
- korjausten laajuus
- epävarmuustekijät
- korjausten kiireellisyys
- purkumenetelmät
- suojausmenetelmät
- osastointimenetelmät
- tilan käyttäjän väistötilatarve.

## 6.6 Korjaussuunnitelmien laadunvarmistaminen terveystarkastusten kannalta

Korjaushankkeessa hankkeeseen tulee mukaan asiantuntijoita vaiheittain, jolloin asiantuntijoiden tulee nopeasti perehtyä saatuihin tietoihin ja tehdä päätöksiä niiden perusteella. Virheellisesti tai puutteellisesti ymmärretyt tiedot aiheuttavat myöhemmin laadullisia virheitä. (Kiviniemi 1997, 28.)

Insinööritoimisto Vahanen Oy on kehittänyt hankkeessa Rakennushankkeen rakennusfysikaalinen laadunhallinta (2004) suunnitelmatarkastusten kosteusteknistä tarkastusta yhtenä keinona parantaa korjausrakentamiskohteiden korjausten onnistumista varsinkin sisäilmaongelma- ja kosteusvauriotapauksissa. Rakennusfysikaaliset konsultaatiot ja laadunvarmistuspalvelut tukevat koko rakennushankkeita siten, että ne huomioidaan kaikissa korjaushankkeen vaiheissa. Tarkastusten tavoitteena on vähentää ja poistaa sisäilmaan ja rakenteiden kosteusteknisiin ongelmiin liittyviä riskejä. Tarkastusten tekijällä tulee olla vankka rakennusfysikaalinen teoreettinen osaaminen ja käytännön kokemusta sekä osaamista kuntotutkimus-, sisäilmaselvitys- ja korjaussuunnittelusta ja rakennuttamisesta. Hyviä tuloksia on saatu, kun tarkastusten tekijällä on kokenut tiimi taustalla ja hän voi hyödyntää monen asiantuntijan taitotietoa tarkastuksissa.

Korjaussuunnitelmien kosteustekninen tarkastus ennen toteutusvaihetta on osoittautunut hyödylliseksi, ja suunnitelmiin on saatu tarkkuutta tarkastusten myötä. Tarkastusten kautta ja niiden aikana suunnittelija on saanut tukea omaan työhönsä suunnitelmavaiheessa ja kaikkien asiantuntijoiden ja toimijoiden kokemukset vaihtuvat ja tiedon määrä kasvaa tarkastusten avulla. Myös huomiota vaativien työvaiheiden laadunvarmistukseen ja työnjohtoon osataan varautua entistä paremmin tarkastusten avulla. Kustannukset vähenevät, kun takuu- ja vastuukorjausten tarve vähenee. (Stamberg 2004, 75–79.)

Suunnitelmatarkastuksissa on myös ongelmansa. Suunnittelijoiden voi olla vaikea suhtautua ulkopuolisen suunnitelmatarkastajan tarkastukseen, vaikka

tarkoituksena ei ole suunnitelmien arvosteleminen. Sisäilma-asioihin suhtautaan välinpitämättömästi, ja rakennuttajan ja suunnittelijan mielestä tarkastukset saattavat olla turhia. Lisäksi voi olla hankalaa osoittaa suunnitelmatarkastusten saavutettuja hyötyjä, koska tarkastuksilla on estetty mahdollisten vaurioiden ja kustannusten synty, mitä ei voida mitata, koska kustannuksia ei ole todellisuudessa ikinä syntynytkään. (Stambej 2004, 75–79.)

Korjaushankkeen suunnitelmien laatusuunnitelmat tekee yleensä rakennuttaja, mutta jokainen suunnittelija tekee omat hankekohtaiset suunnitteluunsa liittyvät laatusuunnitelmansa ja vastaa itse niiden toteutumisesta tilaajalle. Laatusuunnitelmaa tarkennetaan yhdessä kaikkien hankkeen suunnittelijoiden kanssa varsinkin hankkeen alkuvaiheessa ja suunnittelun aloituskokouksessa. (Torikka ym.1999, 84.)

Suunnitteluvaiheen laatusuunnitelman yhtenä tärkeänä tehtävänä on muodostaa tiivis yhteistyö ja tiedonsiirto eri suunnittelijoiden välille. Näin voidaan varmistaa, että suunnitelmat eivät mene ristiin ja ne sopivat yhteen keskenään, ja siten myös huomioidaan tilaajan asettamien vaatimusten täyttyminen. (Kiviniemi 1997, 35.)

Vahanen Oy:n suunnitelmatarkastusten laadunhallinta (Stambej 2004) on oiva esimerkki siitä, kuinka voidaan käyttää ulkopuolista tarkastusta varmistamaan suunnitelma-asiakirjojen virheettömyys tai ainakin vähentää virheiden mahdollisuutta vielä siinä vaiheessa korjaushanketta, kun virheet on helpompaa ja edullisempaa korjata. Suunnitelmatarkastuksia tekevällä asiantuntijalla on ollut osaava tiimi taustalla. Samaan tapaan selvitysvaiheen vetäjällä olisi konsulttiryhmän osaaminen taustalla.

Selvitysvaiheen vetäjän tulisi arvioida korjaussuunnitelmat ja työselosteet terveystarkastuskohdat huomioiden (Kuvio 2, vaihe 3). Selvitysvaiheen vetäjä arvioi mm.

- korjaussuunnitelmien vastaavuuden selvitysvaiheissa esitettyihin korjausperiaatteisiin
- työselostusten suojaus-, osastointi-, ja purkumenetelmien riittävyyden
- korjaustyön toteuttajalle, urakoitsijalle, esitetyt laadunvarmistamismenetelmät ja vaiheet terveystarkastuskohdat huomioiden.

Keskustelu selvitysvaiheen vetäjän ja korjaussuunnittelijoiden välillä toismonialaista osaamista ja auttaisi vähentämään virheitä.

## 6.7 Tiedonsiirto korjausten toteuttajalle ja korjausten valvonta

Selvitysvaiheen vetäjän tulisi olla mukana työmaan aloituskokouksessa (Kuvio 2, vaihe 3). Aloituskokouksessa tulisi varmistua siitä, että urakoitsija ja työmaahenkilökunta ovat ymmärtäneet sisäilmastokorjausten vaativuuden

ja korjausperiaatteet. Aloituskokouksessa tulisi sopia selvitysvaiheen vetäjän osallistumisesta muihin työmaakokouksiin.

Selvitysvaiheen vetäjän tulisi osallistua työmaavalvontaan korjausvalvojan lisäksi. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävänä olisi varmistaa ennalta sovituissa laadunvarmistusvaiheissa korjausten, purkumenetelmien, suojauksen, osastoinnin yms. onnistuminen terveystarkastusten kannalta. Lisäksi tulisi kiinnittää huomiota korjausten aikaiseen ja jälkeiseen siivoukseen. Korjaustyömaan valvojan olisi hyvä konsultoida selvitysvaiheen vetäjää tarvittaessa. Kahden toisiaan konsultoivan valvojan yhteistyön tuloksena voitaisiin saavuttaa onnistuneempia sisäilmastokorjauksia.

## 6.8 Seuranta

Arviointikäynnin jälkeen voidaan päätyä ongelman ratkaisuun, jolloin selvitysvaiheen vetäjä tekisi arviointikäyntiraportin. Arviointikäyntiraportissa olisi esitetty toimenpide-ehdotukset, mutta myös seurantaehdotus (Kuvio 2, vaihe 1). Seuranta- ja toimenpide-ehdotus esitetään tilaajalle ja mahdolliselle työpaikan sisäilmaryhmälle. Seurannan tarkoituksena on varmistaa, että havaittu ongelma korjataan ja poistetaan onnistuneesti (Salonen ym. 2011, 57).

Jos arviointikäynnillä on päädytty jatkoselvityksen tekemiseen, tulisi myös seurannan tavoista sopia heti tässä vaiheessa. Seuranta suositellaan aloittamaan jo lähtötietovaiheessa kerättävien käyttäjäkyselyiden sekä sisäilmastokyselyiden avulla. Lisäksi voidaan käyttää ryhmätason yhteenvetoja mahdollisista työterveyshuollon tilastoista. Terveydelliset kyselyt ja yhteenvedot tekee terveydenhuollon ammattilainen. (Salonen ym. 2011, 57.)

Terveydelliset ja muut kyselyt on hyvä tehdä sekä ennen korjauksia että niiden jälkeen, jolloin saadaan vertailupohjaa tiedoille (Kuvio 2, vaiheet 1–3).

Korjausten onnistumista voidaan arvioida koko selvitys- ja korjausvaiheiden arvioinnilla. Olisikin tärkeää dokumentoida eri korjausvaiheet heti korjausten toteuttamisen aikana. Näin voidaan palata katselmoimaan jo tehtyjä korjauksia ja arvioida niiden laajuutta ja riittävyttä. Korjausten aikaisen siivouksen tason on oltava riittävä. (Salonen ym. 2011, 57.)

## 7 POHDINTA

### 7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi

Laadullisessa tutkimuksessa tarkastellaan mm. sitä, sopivatko valitut tutkimusmenetelmät tutkittavaan kohteeseen (Anttila 1996, 403). Tilaaajan ohjeen tutkimusotteena on käytetty konstruktivistista tutkimusotetta, jossa jo olemassa olevan tiedon päälle rakennetaan uutta. Uutta tietoa rakennetaan ja testataan

syklisesti. Tilaajan ohje on rakennettu konstruktiivisen tutkimusotteen mukaisesti.

Kehitystutkimusta voidaan arvioida hieman eri tavalla kuin perinteistä laadullista tutkimusta. Yleisesti laadullista tutkimusta voidaan arvioida näkemyksellisyydellä, sisäisellä logiikalla ja tutkimuksen eettisellä arvolla. Näkemyksellisyydellä tarkoitetaan sitä, miten tutkija itse pystyy tulkitsemaan riittävän laaja-alaisesti arkielämän totuuksia ja kokonaisuuksia. Tulkinallisessa metodissa tutkijalla on olemassa esikäsitys tutkittavasta ongelmasta ja hän pystyy sijoittamaan sen eri yhteyksiin. Tutkimuksen lähtökohtana on se, että tutkijan oma näkemys tutkittavasta ongelmasta tulee esiin, ja näin ollen myös se asettuu kriittisen arvioinnin kohteeksi. Uusien näkökulmien löytämisen kautta kaikkien tutkimukseen osallistuneiden toimijoiden näkemykset ja kokemukset tulevat ilmi lyhyessä ajassa, ja niitä voidaan tarkastella heti. (Anttila, 1996, 411). Tilaajan ohjeessa on pyritty tulkitsemaan koko sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheita ja ymmärtämään eri vaiheissa eri toimijoiden ongelmakohtia. Työpajojen ja erilaisten kommentointien perusteella ja tutkijan omaan kokemukseen pohjautuen on tutkimuksen tuloksista poimittu tärkeimmät kehityskohteet sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen ja muodostettu kokonaiskuva ongelmakentästä. Tilaajan ohje -luonnosta ovat kommentoineet yhteistyökumppanit, oma työryhmä, tilaaja ja alan asiantuntijat, ja kommentointien perusteella ohjetta on kehitetty eteenpäin.

Tutkimuksen arviointikriteerit liitetään siihen, mitä on saatu tulokseksi. Onko tulos hyvä ja selkeä vai heikko ja todellisuutta vastaamaton? Onko tavoitteena olleet seikat saavutettu? (Anttila 1996, 410). Tilaajan ohjetta ovat kommentoineet useat tahot, ja ohjeen selkeyttä ja kieliasua on paranneltu alan ammattilaisten yhteistyönä. Kieliasultaan ohje on laadittu mahdollisimman selkeäksi.

Tutkimuksen ja kehityshankkeen pääkysymyksiin on saatu vastaukset tutkimuksen kautta seuraavasti:

- 1) Tilaajan osaamista sisäilmasto-ongelman ratkaisuvaiheissa vahvistetaan ja tuetaan uuden toimijan, selvitysvaiheen vetäjän, avulla. Tilaajan ohje toimii tilaajan yksinkertaisena työkaluna ymmärtää, seurata ja osallistua ongelmanratkaisun vaiheisiin.
- 2) Sisäilmasto-ongelman johdonmukainen ja ammattitaitoinen ohjaus varmistetaan uuden toimijan, selvitysvaiheen vetäjän, avulla. Selvitysvaiheen vetäjä ohjaa selvitystyön tekijöitä. Selvitysvaiheen vetäjän koulutuksen, pätevyyden, osaamisen ja kokemuksen perusteella voidaan varmistaa tilojen käyttöturvallisuuden huomioiminen selvitysvaiheessa.

Tutkimuksen ja kehityshankkeen alatutkimuskysymyksiin on saatu vastaukset seuraavasti:

- 3) Palveluntarjoajien osaaminen ja palvelun laatu varmistetaan ohjeistamalla, että valintatilanteissa (tarjousten kilpailuttamisessa) valinnan perusteiksi hintatekijän lisäksi huomioidaan pätevyystekijät, kelpoisuusehdot ja referenssit. Uusi toimija, selvitysvaiheen vetäjä, auttaa ja tukee tilaajaa valitsemaan tarvittavat ja oikeat selvitykset ja asiantuntijat selvityksiä tekemään. Selvitysvaiheen vetäjän pätevyudeksi on ehdotettu ohjeessa tiettyjä kriteereitä, jotka kytketään Itä-Suomen yliopiston pätevyys- ja koulutushankkeeseen.
- 4) Sisäilmasto-ongelmissa ongelmanratkaisuun otetaan heti mukaan selvitysvaiheen vetäjä arvioimaan tilanne. Arviointi tehdään heti monialaisesti huomioiden kokonaisuus. Selvitysvaiheen toimijat (tekniset selvitystyön tekijät) toimivat jatkossa selvitysvaiheen vetäjän ohjauksessa, jolloin alan toiminta yhtenäistyy selvitysvaiheen vetäjien kokemuksen ja osaamisen kautta. Ohjeessa luodun selvitysvaiheiden ratkaisumallin mukaisesti toimittaessa alan toiminta voi yhtenäistyä.

Tutkimuskysymyksiin on saatu vastaukset, mutta nähtäväksi jää, saavutetaanko ohjeen avulla onnistuneempia sisäilmasto-ongelmien ratkaisuhankkeita.

Tulosten ja tulkintojen vastaanottaminen ja hyväksyminen ovat tärkeitä tutkimuksen eettistä arvoa tarkasteltaessa. Tutkimuksessa täytyy kertoa havainnoista, ja tuloksien täytyy olla tutkimusaineistoon ankkuroituja. Tulosten tulkinnan paikkansa pitävyyttä voidaan arvioida tarkastelemalla, päteekö tulkinta siinä ympäristössä, jota on haluttu tutkia ja voidaanko tulkintaa yleistää todellisessa ympäristössä. (Anttila 1996, 411). Työpajojen tulokset on kierrätetty työpajamuistioina Työterveyslaitoksen työryhmässä sekä työpajoihin osallistuneilla yhteistyökumppaneilla. Tuloksista on poimittu kaikki tutkimuksen ja ohjeen kehittämiseksi tärkeät seikat. Opinnäytteessä sekä tilaajaohjeen kehityksessä on tarkasteltu esitettyjen tulosten vastaavuutta kehitysideoihin. Tulosten tulkinta perustuu osittain olemassa olevaan tietoon ja aikaisempien tutkimusten sekä lähdekirjallisuuden tietoihin, mutta se sisältää myös uuden löytämistä.

Lähdekirjallisuudessa ja aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että selvitysvaiheissa esiintyy vaihtelua ja selvitysvaiheeseen on toivottu yhtä vastuullista vetäjää (Kero 2011, 58; Asikainen (toim.) & Peltola (toim.) 2008, 29). Tilaajan ohjeessa ehdotetaan selvitysvaiheelle vetäjää, jonka toiminnalla selvitysvaiheen toimintoja voitaisiin yhdenmukaistaa seuraavasti:

- ongelman laajuuden ja vakavuuden sekä tarvittavien selvitysten oikein arviointi
- tilojen käyttäjän huomioiminen (terveys, havainnot, tilojen turvallisuus, viestintä, sisäilmaryhmän mukanaolo)
- terveydellisen riskin arvio tehtäisiin aina sisäilmasto-ongelma-kohteissa

- tilaaajan osaamisen vahvistaminen
- tilaajalle raportointi selkeästi ja ymmärrettävästi, yhteenveto kaikista selvityksistä, tarvittavista korjauksista ja kiireellisyysjärjestyksestä
- selvitysvaiheen ja konsulttiryhmän ohjaaminen ja johtaminen
- korjaussuunnittelijoiden ja selvitysvaiheen vetäjän yhteisymmärrys tarvittavista korjauksista, korjauslaajuudesta ja menetelmistä terveysnäkökohtien kannalta
- seurannan suunnittelu ja toteutuksen valvonta
- tiedonsiirron parantaminen asiantuntijoiden välillä selvitysvaiheesta aina jälkiseurantavaiheeseen asti
- viestinnän parantaminen.

Uutena ajatuksena ohjeessa esitetään, että tilaaajan vastuulle ei voitaisi jättää sisäilmasto-ongelman selvitystarpeen ja vakavuuden arviointia, vaan tähän arviointivaiheeseen tarvittaisiin asiantuntija, selvitysvaiheen vetäjä.

Yhteistyökumppaneiden valinnan kautta on voitu varmistaa tulosten pätevyys ja yleistettävyyys todellisessa toimintaympäristössä. Tilaaajan ohjeessa esitettyä toimintamallia on osittain käytetty niin konsulttiyritysten, valtion organisaation kuin hankkeen toteuttajankin omissa toiminnoissa. Yhteistyökumppanit on valittu tietoisesti eikä satunnaisen otannan kautta. Yhteistyökumppanit on valittu siten, että ne edustavat monipuolisesti sisäilmastoalan konsulttiyrityksiä, tilaajaorganisaatioita ja sellaista valtion organisaatiota, joka toimii tilaajana mutta myös mahdollisesti lopputuotteen testaajana.

Aineiston käsittelyn ja analyysin luotettavuutta on arvioitu seuraavien kriteerien kautta:

- Ohjeluonnoksen ovat kommentoineet alan asiantuntijat ja yhteistyökumppanit.
- Yhteistyökumppaneiden valinta on perustunut alan korkeatasoiseen osaamiseen.
- Tutkimuksessa on pyritty löytämään tutkimuksen tukijoita ja vastustajia kommentointikierrosten avulla. Pyrkimyksenä on ollut löytää virheet, epäonnistuneet ratkaisut, aukkopaikat ja vaihtoehdot sekä uudet ratkaisut.
- Tutkimuksessa on käytetty systemaattista palautteen antoa työryhmän ja yhteistyökumppaneiden kommentointien avulla. Palautetta on hyödynnetty ohjeen kehitystyössä. Ohje on tarkastettu moneen kertaan.
- Tulokset vastaavat opinnäytteen kysymyksenasettelua.
- Aineiston validiteetti kattaa tutkittavan ilmiön ja vastaa sitä. Aineiston keräystapa vastaa valittua tutkimusotetta.
- Opinnäytteessä ja ohjeessa on pyritty löytämään pää- ja sivuseikat siten, että keskitytään pääseikkojen kehittämiseen.
- Havaittujen seikkojen tulkinnan oikeellisuutta on testattu kommentointikierrosten avulla.



Tutkimusaineiston merkityksellisyys, arvo ja pätevyys on arvioitu seuraavasti:

- Aineisto tuotti tuloksia.
- Aineisto oli koottavissa aidosti ja spontaanisti työpajatyöskentelyn, kommentointikierrosten ja keskustelujen avulla.
- Työpajoissa ja kysymyksenasetteluissa ei ole pyritty johdattelemaan osallistujia.
- Tuloksiin eivät ole vaikuttaneet ulkopuoliset tekijät tai tutkijan asema tai suhteet yhteistyökumppaneihin. Opinnäytetyö on toteutettu tutkijan omalla ajalla.
- Arvion mukaan tiedontuottajilla ei ole ollut syytä liioitella tai muunnella tietoa, koska sillä ei saavutettaisi hyötyjä.
- Tieto on autenttista, eikä se perustu kuultuun tai välikäsien kautta saatuun tietoon.

## 8 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tehdyn tarkastelun perusteella sisäilmastoselvityksiin ja sisäilmastoon liittyviin kuntotutkimuksiin sekä ratkaisuun on laadittu ohjeita ja malleja, joissa on esitetty hyvin samanlaisia ajatuksia kuin tämänkin opinnäytetyön tulosten perusteella esitetään. Sisäilmasto-ongelmien selvittämisessä ja ratkaisemisessa on kuitenkin vielä paljon vaihtelua (Kero 2011, 58). Ohjeiden määrällä ei ole merkitystä vaan asenteilla, miten sisäilmasto-ongelmiin suhtaudutaan sekä miten niitä selvitetään ja ratkaistaan. Tilaaajan ohje -hankkeen kautta luodun tilaaajan ohjeen toimintamallin avulla voidaan sisäilmasto-ongelmien toimintatapoja muuttaa, mutta muutosta ei tapahdu, ellei ohjeen käyttöä tue laajamittainen ohjeen jalkauttaminen alan toimijoille, tilaajalle ja palveluntarjoajalle. Pelkän ohjeen avulla ei voida muuttaa asenteita. Ohjeen täytyy sisältyä johonkin vaatimukseen sen käytöstä tai valvontaan ohjeen toimintamallin käytöstä sisäilmasto-ongelmien ratkaisun vaiheissa.

Aina kun kohteessa raportoidaan sisäilmasto-ongelmasta, tulisi lähtötietovaiheen arvioinnin tehdä alan asiantuntija, selvitysvaiheen vetäjä. Opinnäytteessä tarkasteltujen tutkimustulosten, ohjeiden ja lähdekirjallisuuden sekä hankkeeseen liittyvien tulosten perusteella huolellisella lähtötietovaiheen tekemisellä voidaan varmistaa sisäilmasto-ongelman ratkaisun vaiheet. Uutena ajatuksena esitetään, että tilaaajan vastuulle ei voida jättää sisäilmasto-ongelman vakavuuden arviointia, vaikka kohde olisi pieni tai ongelma vähäinen. Tilanearvioon pitäisi aina osallistua alan asiantuntijan, vaikka tilaaja viimekädessä selvitysten tilaamisesta päättääkin. Oikein tehdyn lähtötietovaiheen ja ongelman arvioinnin kautta voidaan päätyä onnistuneesti suoraan korjaaviin toimenpiteisiin ilman raskasta, kallista ja aikaa vievää selvitysvaihetta, tai vaihtoehtoisesti, jos ongelma ei ratkea lähtötietovaiheessa, ongelmaa lähdetään ratkaisemaan kokonaisuus huomioiden ja päädytään oikeisiin selvityksiin ja onnistuneisiin korjauksiin ja korjauslaajuuksiin.

Sisäilmasto-ongelmien selvitys- ja ratkaisemisvaiheita tulisi valvoa, ja valvonnasta vastaisi ohjeessa kuvattu selvitysvaiheen vetäjä. Selvitysvaiheen vetäjällä tulisi olla rakennus-, LVI- ja sisäilmasto-alan asiantuntijoiden yhteisesti hyväksymä pätevyöitymisjärjestelmä ja koulutus. Sekä tilaaajan että korjausten suunnittelijan ja -toteuttajan tulisi vaatia selvitysvaiheen vetäjää hankkeisiin valvomaan tilaaajan ohjeen toimintamallien toteutumista, heti lähtötietovaiheesta aina korjausten jälkeiseen jälkiseurantavaiheeseen asti.

Selvitysvaiheen vetäjän palkkaaminen ei voi muodostua kynnyskysymykseksi sisäilmasto-ongelman ratkaisemisessa. Selvitysvaiheen vetäjän palkkaaminen ei ole kovinkaan suuri investointi, kun saadaan oikein kohdistetut ja mitoitettut korjaustoimenpiteet ja huomioidaan tilojen käytettävyys ennen ja jälkeen korjausten sekä välttämään mahdolliselta korjaus- ja selvityskierteeltä ja tilojen käyttäjien oireilulta.

Ohjeen kehitystyön yhteydessä on keskusteltu ja saatu palautetta siitä, mistä saadaan pätevät selvitysvaiheen vetäjät. Selvitysvaiheen vetäjän palvelua tulevat tarjoamaan konsulttiyritykset ja insinööritoimistot, joiden palveluksessa on jo nyt pätevyysvaatimukset täyttäviä tekijöitä. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävä tulee olemaan yksi palvelutuote ja kokonaisuus samalla tavoin kuin rakennuttajan tehtävät, kuntotutkijan tehtävät, valvonnan tehtävät ja suunnittelun tehtävät ovat. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät ja asema korjaushankkeessa täytyy selvittää palvelua tarjoaville yrityksille, tarjota tietoa ja koulutusta. Tilaaaja ei aina osaa tai halua vaatia lähtötietovaiheen asiantuntijan palkkaamista, joko tietämättömyyttään tai kustannussyistä. Siksi olisikin tärkeää, että alan asiantuntijat ottaisivat avoimin mielin toimintamallin vastaan ja tarjoaisivat järjestelmällisesti palvelua sisäilmasto-ongelmien selvitystä tilaaville tahoille.

Osa yhteistyökumppaneista käyttää jo nyt konsulttipalvelua, jossa tehdään lähtötietovaihe, arviointikäynti ja ongelman arviointi ja päädytään korjaaviin toimenpiteisiin tai lisäselvityksiin. Toimijana on ollut teknisen koulutuksen saanut sisäilmasto-ongelmiin perehtynyt ja työkokemusta omaava asiantuntija tai rakennusterveysasiantuntija, jolla on vastaavat koulutus- ja työkokemustiedot.

Yhteistyökumppaneiden käyttämän konsulttipalvelun toiminnan toimivuuden kautta voidaan nähdä edellytyksiä selvitysvaiheen vetäjän toiminnalle.

Hankkeen jatkoselvitystarpeena nähdään seuraavat kysymykset:

- Miten selvitysvaiheen vetäjän tehtävät nivoutuvat korjausrakentamishankkeiden vaiheisiin?
- Miten uusi toimija, selvitysvaiheen vetäjä, saadaan mukaan korjausrakentamishankkeisiin?
- Miten selvitysvaiheen vetäjän tehtäväluettelo luodaan ja vastualueet määritellään siten, että ne toimivat korjausrakentamishankkeiden muiden toimijoiden tehtävävaiheiden kanssa yhteen?

- Kuka luo selvitysvaiheen vetäjän laatusuunnitelmat eri selvitysvaiheisiin?
- Kuinka tuetaan konsultti- ja insinööritoimistoja luomaan uusi palvelutuote, joka vastaa tilaajan tarpeisiin ja noudattelee tilaajan ohjetta?
- Kuinka vaikutetaan (tilaajan ja palvelua tarjoavan konsultin) asenteisiin siten, että lähtötietovaiheessa käytetään selvitysvaiheen vetäjän ammattitaitoa ongelmanmäärittelyssä ja jatkotoimenpiteiden arvioinnissa kohteen tai ongelman koosta riippumatta?
- Miten ohjeen käyttöä tulisi valvoa, tai miten sen käyttöä tulisi edellyttää?
- Voidaanko sisäilmasto-ongelmien ratkaisun malleja tai pätevyysvaatimuksia viedä rakentamismääräyksiin, ja saavutetaanko sillä hyötyjä?
- Voidaanko selvitysvaiheen vetäjän pätevyys viedä mm. korjausrakentamisen rakennuttajakonsultin pätevyysvaatimuksiin, jos hakijalla on sisäilma-ongelmiin liittyvä työ- ja koulutustausta?
- Tulisiko korjausrakentamisen rakennuttajan pätevyyskoulutuksessa olla selvitysvaiheen vetäjän tehtävien huomiointi- ja koulutusosio, jolloin selvitysvaiheen vetäjän toiminnan tietoisuus rakennuttajien keskuudessa lisääntyisi ja se osattaisiin huomioida hankevaiheissa?
- Miten saada selvitysvaiheen vetäjän koulutuksesta yhteneväinen ja johdonmukainen ja alueellisesti kattava, jotta alan toiminta olisi mahdollisimman tasalaatuista ja yhteneväistä maantieteellisestä sijainnista riippumatta?
- Miten selvitysvaiheen vetäjän monimuotoinen ja laaja tehtävä saadaan houkuttelevaksi siten, että ammattilaiset kiinnostuvat tehtävää tekemään?
- Mikä taho luo selvitysvaiheen vetäjän pätevyysjärjestelmän ja miten se tehdään?

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät tulisi luetteloida ja vakiinnuttaa sekä vastuunjako selkeyttää rakentamisen eri toimijoiden kesken. Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät täytyy sitoa eri hankevaiheisiin siten, että korjaushankkeen vetäjät, rakennuttajat, suunnittelijat ja valvojat osaavat huomioida selvitysvaiheen vetäjän tehtäväkentän ja tehtävien ajoituksen eri hankevaiheissa.

Selvitysvaiheen vetäjän työtä ei pidä ajatella pakollisena lisänä korjausrakentamisvaiheiden tehtäviin, vaan pikemminkin monialaisen tiimin näkökohtia laajentavana tekijänä. Sisäilmasto-ongelmien ratkaiseminen vaatii monialaista laajaa näkökulmaa, ja teknisten ratkaisujen rinnalla on huomioitava myös terveydelliset näkökohdat, jotka liittyvät korjauksiin, tilojen käyttäjiin ja kiinteistön huoltoon. Suurimmalla osalla selvitysvaiheen vetäjistä tulee olemaan tekninen pohjakoulutus, jolloin kokonaisuuden hallinta paranee entisestään ja yhteistyö ja korjaushankkeen kieli on tuttua. Insinööritoimistoille, suunnittelutoimistoille, korjausten toteuttajille ja muille korjaushankkeeseen osallistuville toimijoille uuden toimijan, selvitysvaiheen vetäjän, mukaan tulo vaatii vanhojen totuttujen mallien ja toimintatapojen muutosta ja päivittämistä. Muutokseen tarvitaan toimijoiden tiedon lisäämistä, koulutusta ja ohjeen si-

säänajoa. Ennen kaikkea tarvitaan asenteiden muuttamista ja avointa, ennak-  
koluulotonta mieltä ryhtyä muuttamaan totuttuja toimintamalleja.

## LÄHTEET

Anttila P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Helsinki: Akatiimi Oy.

Asikainen V. (Toim.) & Peltola S.(Toim.) 2008. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Vammala: Opetushallitus.

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. 2003. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki.

Bernstain J.A., Alexis N., Bacchus H., Bacchus H., Bernstain L., Fritz P. ym. The health effects of nonindustrial indoor air pollution. Journal of Allergy and Clinical Immunology. Volyme 121, Issue 3, March 2008; 585–591. Viitattu 19.3.2012.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091674907022099>

Bornehag G-C., Blomquist G., Gyntelberg F., Järholm B., Malmberg P., Nordvall L., Nielsen A., Pershagen G., Sundel J. 2001. Dampness in Buildings and Health. Nordic Interdisciplinary Review of the Scientific Evidence on Associations between Exposure to “Dampness” in Buildings and Health Effects (NORDDAMP). Indoor Air 2001. Viitattu 6.3.2012. [http://www.myctech.com/om-mycotech/sasongsbrev/varen\\_2010/lank/norrdamp.pdf](http://www.myctech.com/om-mycotech/sasongsbrev/varen_2010/lank/norrdamp.pdf)

Hahtela T. & Reijula K. 1997. Sisäilman terveyshaitat ja ehdotukset niiden vähentämiseksi. Sosiaali- ja terveysministeriön työryhmämuistio 1997:25. Helsinki: Oy Edita Ab.

Haapanen E. 2011. Rakennusterveyskoulutus ammattikorkeakouluissa- tutkintokoulutuksen nykysisällön kartoitus. Aducate Reports and Books 6/2011. Kuopio: Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate Itä-Suomen yliopisto. Viitattu 15.3.2012. <http://www.hometalkoot.fi/component/content/524/1124.html>

Haverinen- Shaughnessy U. 2009. Rakennusfysiikka 2009. Uusimmat tutkimustulokset ja hyvät käytännön ratkaisut 27.–29.10.2009, Tampere. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto rakennustekniikan osasto.

Haverinen-Shaughnessy U., Borrás-Santos A., Turunen M., Zock J.-P., Jacobs J., Krop E.J.M., Casas L., Shaughnessy R., Täubel M., Heederik D., Hyvärinen A., Pekkanen J., Nevalainen A., the HITEA study group. 2012. Occurrence of moisture problems in schools in three countries from different climatic regions of Europe based on questionnaires and building inspections - the HITEA study. Tulostettu 25.3.2012. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.2012.00780.x/pdf>

Hekkanen M. 2000. Kuntotutkimuksen tilaaminen. Helsinki: Suomen Kiinteistöliitto.

Hekkanen M. 2006. Kosteus- ja homeongelmien havaitseminen, korjaus ja ehkäisy kuntien rakennuksissa. Helsinki: Suomen Kuntaliitto. Tulostettu 22.2.2012.

<http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/p060608140657T.pdf>

Hirsjärvi S., Remes P., Sajavaara P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Jokiranta K., Palonen J., Kauriinvaha E., Kettunen A.-V., Viljanen M. & Hildén S., 1999. Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus kouluille ja päiväkodeille. Sisäilmayhdistys raportti 12. Espoo: SIY Sisäilmatieto Oy.

Järvinen P. & Järvinen A. 2000. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpaikan kirja.

Kero P. 2011. Kosteus- ja homevauriokorjausprosessin arviointi kuntien kiinteistöissä. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Diplomityö. Tulostettu 11.3.2012. <http://www.hometalkoot.fi/component/content/578/1119.html>

Kiviniemi M., 1997. Korjaushankkeen laatusuunnitelmat, Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. VTT Tiedotteita 1849.

Kosteus- ja hometalkoot. 2009. Viitattu 19.1.2012. <http://www.hometalkoot.fi/talkootiedot.html>

Kosteustyöryhmän muistio. 2009. Kosteusvauriot työpaikoilla. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2009:18. Viitattu 10.3.2012. [http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=39503&name=DLFE-8606.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-8606.pdf)

Kärki J.-P. 26.10.2011. Tarjouspyyntömalli. Katja Tähtinen. [ sähköpostiviesti]. Tulostettu 22.1.2012.

Lahtinen M. 2004. Psykologinen näkökulma työpaikkojen sisäilmasto-ongelmiin: psykososiaalinen työympäristö ja organisaation ongelmanratkaisutaidot ongelmapyyhden osatekijöinä. Työ ja ihminen Tutkimusraportti 25. helsinki: Työterveyslaitos.

Lahtinen M., Lappalainen S., Reijula K. 2009. Tietokortti 17. Työterveyslaitos.

Lahtinen M., Ginström A., Harinen S., Lappalainen S., Tarkka O., Unhola T. 2010. Selätä sisäilmastokiista- viesti viisaasti. Helsinki: Työterveyslaitos.

Lahtinen M., Lappalainen S., Reijula K. 2005. Sisäilman hyväksi- Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun. Helsinki: Työterveyslaitos.

Lahtinen M., Salonen H., Lappalainen S., Huttunen J., Reijula K. 2009. Renovation of a "sick building": The Challenge of Attaining the Confidence of Occupants. *American Journal of Industrial Medicine* 52: 438-445. Viitattu 16.4.2012. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.20678/pdf>

Lappalainen S., Lahtinen M., Hapuoja P., Mannerkorpi A., Wallenius P., Mentunen J., Ruokojoki J., Saari J., Torpström A., Hildén S., Vähämäki K., Vuorinen M., Niemelä R., Palomäki E., Kähkönen E., Reijula K. Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa- ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille. 2010a. Kuntaliiton verkkojulkaisu. Helsinki: Kuntaliitto. Viitattu 13.3.2012. [http://www.tsr.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=13109&name=DLFE-2012.pdf](http://www.tsr.fi/c/document_library/get_file?folderId=13109&name=DLFE-2012.pdf)

Lappalainen S., Lahtinen M., Hynynen P., Palomäki E., Holopainen R., Hellgren U-M., Kähkönen E., Niemelä R., Rosendahl T., Salmi K., Reijula K. 2010b. Kuntien hyvät toimintatavat sisäympäristöongelmissa ja rakennusten korjausten priorisointi. Loppuraportti Työsuojelurahastolle. Helsinki: Työterveyslaitos. Tulostettu 16.4.2012. [http://www.tsr.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=13109&name=DLFE-2010.pdf](http://www.tsr.fi/c/document_library/get_file?folderId=13109&name=DLFE-2010.pdf)

Leivo V. (toim.) 1998. Opas kosteusongelmiin– rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. julkaisu 95. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu. Tulostettu 26.2.2012. [http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/20783/leivo\\_opas\\_kosteusongelmiin.pdf?sequence=3](http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/20783/leivo_opas_kosteusongelmiin.pdf?sequence=3)

Nevalainen A., Partanen P., Jääskeläinen E., Hyvärinen A., Koskinen O., Meklin T., Vahteristo M., Koivisto J., Husman T. 1998. Prevalance of Moisture Problems in Finnish Houses. *Sup 1.4. Indoor Air* 1998. Viitattu 6.3.2012. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.1998.tb00007.x/pdf>

Meklin T., Putus T., Hyvärinen A., Haverinen-Shaughnessy U., Lignell U., nevalainen A. 2007. Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Opas ongelmien selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 9/2007. Viitattu 8.3.2012. [http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja\\_c/2007/2007c09.pdf](http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_c/2007/2007c09.pdf)

Mälkönen T., 2011. Sisäilmaongelmien käsittely ja kehitystyö Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:ssä. Sisäilmastoseminaari 2011. SIY raportti 29. Jyväskylä: SIY Sisäilmatieto Oy.

Olkkonen T. 1994. Johdatus teollisuustalouden tutkimustyöhön. 2. painos. Otaniemi: Teknillinen korkeakoulu.

Pekkola V. & Metiäinen P. 2011. Kehitysehdotuksia kuntien julkisten rakennusten sisäilmaongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi. Loppuraportti 30.12.2011. Kosteus- ja hometalkoot. Tulostettu 20.2.2012. [www.hometalkoot.fi/.../Loppuraportti\\_Kehitysehdotuksia%20kuntien%20julkisten%20rakennusten%20sisäilmaon](http://www.hometalkoot.fi/.../Loppuraportti_Kehitysehdotuksia%20kuntien%20julkisten%20rakennusten%20sisäilmaon)

Pirhonen I., Nevalainen A., Husmann T. & Pekkanen J. 1996. Home dampness, moulds and their influence on respiratory infections and symptoms in adults in Finland. ERS Journals 1996 Dec; 9(12):2618–22. Tulostettu 10.3.2012. <http://erj.ersjournals.com/content/9/12/2618.long>

Pirinen J. 2006. Pientalojen mikrobivauriot. Lähtokohtana asukkaiden kokemmat terveyshaitat. Hengitysliiton julkaisuja 19/2006, pdf-tiedosto. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 19.3.2012. [http://www.heli.fi/content/Julkaisut\\_materiaalit/Sisailma\\_ja\\_korjausoppaat/pientalojen\\_mikrobivauriot\\_vaitoskirja\\_pirinen.pdf](http://www.heli.fi/content/Julkaisut_materiaalit/Sisailma_ja_korjausoppaat/pientalojen_mikrobivauriot_vaitoskirja_pirinen.pdf)

Puhakka E., Bäck B., Kalso S., Vahanen R., Viitanen H., Arvela H., Voutiainen A., Ruotsalainen R., Koukila-Kähkölä P., Sarekoski K., Kärkkäinen J. 1996. Terveellinen sisäilma. Jyväskylä: Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu Oy.

Rakennustieto 1998. Ohjekortti RT 18–10761.

Rakennustietosäätiön ohjekortteja. Viitattu 29.12.2010  
<https://www.rakennustieto.fi.proxy.hamk.fi/kortistot/rt/fi/index.html.stx>

Rakennetun omaisuuden tila. 2007. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL. Viitattu 27.2.2012. <http://www.roti.fi/>

Reijula K. 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön työryhmämuistioita 2005:3. Sairaaloiden kunto ja ilmanvaihto. Selvityshenkilön raportti. Viitattu 25.3.2012. [http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=28707&name=DLFE-3658.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=28707&name=DLFE-3658.pdf)

Ruokojoki J. 2006. Kosteus- ja homeongelmien määrä ja syyt kuntien rakennuksissa 2005. Kuntaliitto. viitattu 27.2.2012. <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/p060608140541D.pdf>

Ruotsalainen R., Palonen J., Jokiranta K. & Seppänen O. 1997. Sisäilmaston Kuntotutkimus, julkaisu 4. Helsinki: Suomen LVI-yhdistysten Liitto ry.

Salonen H., Lappalainen S., Lahtinen M., Holopainen R., Palomäki E., Koskela H., Backlund P., Niemelä R., Pasanen A.-L., Reijula K. 2011. Toimiston sisäilmaston tutkiminen. Helsinki: Työterveyslaitos.



Sisäilmayhdistys r.y. Viitattu 29.2.2012

[http://www.sisailmayhdistys.fi/files/attachments/ailan\\_lisaykset/aducate\\_koulutusilmoitus.pdf](http://www.sisailmayhdistys.fi/files/attachments/ailan_lisaykset/aducate_koulutusilmoitus.pdf)

Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa- ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille. 2010. Kuntaliiton verkkojulkaisu. Helsinki: Kuntaliitto. Viitattu 13.3.2012. [http://www.tsr.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=13109&name=DLFE-2012.pdf](http://www.tsr.fi/c/document_library/get_file?folderId=13109&name=DLFE-2012.pdf)

Stambej A. 2004. Kosteustekninen suunnitelmatarkastus. Sisäilmayhdistys raportti 22. Vantaa: SIY Sisäilmatieto Oy.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2002. Betonijulkisivun kuntotutkimus by 42. Helsinki: Suomen betonitieto Oy.

Terveelliset tilat. 2008. Viitattu 3.4.2011

[http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset\\_tilat/](http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/)

Torikka K., Hyypöläinen T., Mattila J., Lindberg R. 1999. Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus, Tampereen teknillinen korkeakoulu, talonrakennustekniikka, rakennustekniikan osaston julkaisu 99.

Tuomainen M. 2002. The present state of and the requirements for indoor climate in home environment of occupants with respiratory diseases. Kuopion Yliopiston julkaisuja C. Luonnontieteet ja ympäristötieteet 135. Kuopio: Kuopion yliopisto, pdf-tiedosto. Viitattu 19.3.2012. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_isbn\\_951-781-233-7/urn\\_isbn\\_951-781-233-7.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-781-233-7/urn_isbn_951-781-233-7.pdf)

Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely. Viitattu 28.2.2011

<http://www.ttl.fi/fi/asiantuntijapalvelut/tyoterveyshuolto/sisailmastokysely/sivut/default.aspx>

Työterveyslaitos. 2010. Tilaajaohje sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseen hankesuunnitelma.

Työterveyslaitos. 2011a. Muistio, tilaajan ohje sisäympäristöongelmien ratkaisemiseen työpaja 30.3.2011.

Työterveyslaitos. 2011b. Muistio, tilaajan ohje sisäympäristöongelmien ratkaisemiseen työpaja 28.4.2011.

Työterveyslaitos. 2011c. Muistio, tilaajan ohje sisäympäristöongelmien ratkaisemiseen työpaja 22.9.2011.

Työterveyslaitos. 2011d. Muistio, tilaajan ohje sisäympäristöongelmien ratkaisemiseen, kommentointikierroksen muistio 22.8.2011.

Työterveyslaitos. 2012. Kommentointikierroksen muistio. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman ratkaisemiseen ohjeluonnoksen kommentointikierros. 22.2.2012.

Ympäristöministeriö ja Rakennustietosäätiö Oy 1997. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus, ympäristöopas 28. Rakennustieto Oy.

Virta J. 2003. Terveellinen sisäilmasto. Sisäilmastotietoa rakentajille, sisäilmastoselvitysten tekijöille ja kiinteistöjen omistajille. Työsuojelurahasto.



Työterveyslaitos: Katja Tähtinen, Sanna Lappalainen, Eero Palomäki, Sari Rautio-Laine & Marjut Reiman  
Helsingin kaupunki, Senaatti-kiinteistöt, Sipoon kunta, Suomen Sisäilmakeskus Oy, Vahanen Oy

## Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen

Sisäilmasto-ongelma on terveyttä tai turvallisuutta vaarantava puute tai ongelma rakennuksessa. Tilojen käyttäjien oireilu tai epäviihtyvyys voi johtua monenlaisista sisäilmasto-ongelmista tai näiden yhteisvaikutuksesta. Syynä voi olla esimerkiksi kosteus- tai homevaurio, rakennusmateriaaleista aiheutuva kemiallinen päästö, erilaiset pölyt, vika ilmanvaihto- tai muiden laitteiden toiminnassa tai virheellinen ylläpito.

### 1 Kenelle ohje on tarkoitettu?

Tilaajan ohje on tarkoitettu asiantuntijapalveluita tilaaville kiinteistöjen omistajille ja isännöitsijöille sekä muille kiinteistöjen hallinnasta vastaaville tahoille.

Tilaaja ohje kertoo:

- kokonaisvaltaisen lähestymistavan sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen
- tilaajan ja työnantajan vastuut
- sisäilmasto-ongelman ratkaisemisen vaiheet
- selvitysvaiheen vetäjän ja konsulttiryhmän asiantuntijoiden pätevyudet sekä tehtävät
- selvitysvaiheen raportoinnin vähimmäisvaatimukset
- mallin tarjouspyynnöstä.

### 2 Miten sisäilmasto-ongelmaa kannattaa lähteä selvittämään?

#### 2.1 Sisäilmasto-ongelmien ratkaisemiseksi tarvitaan

- rakennuksen kunnon, tilojen käyttäjien kokemusten, koetun oireilun ja muiden sisäilmasto-ongelmaan vaikuttavien tekijöiden kokonaisvaltaista arvioimista
- moniammatillista yhteistyötä
- selvitykseen osallistuvien asiantuntijoiden johdonmukaista ohjaamista
- aktiivista ja suunnitelmallista viestintää.

Oikean kokonaiskuvan muodostaminen rakennuksen sisäilmasto-ongelmista vaatii kaikkien osa-alueiden huomioimista ja eri ammattilaisten asiantuntemusta sekä kokemusta. Kokonaiskuvan muodostamiseen on useita työkaluja, kuten terveydelliset selvitykset ja kyselyt, kiinteistön ylläpitotiedot, erilaiset rakennuksen ja sen järjestelmien kuntoarviot ja -tutkimukset sekä sisäilmaston sisäilman ja rakenteiden epäpuhtauden mittausmenetelmät. Yleensä näitä kaikkia on tarkasteltava samanaikaisesti. Selvitysten perusteella laaditaan arvio sisäilmaston terveydellisestä merkityksestä ja esitykset tilojen sen hetkisestä käytettävyydestä sekä tarvittavista korjauksista.

**Tilojen tekninen kunto ja sisäilmasto-olosuhteet**

**Tilojen käyttäjien terveydentila ja kokemukset tilaan liittyen**

**Toimintatavat rakennuksen ylläpidossa (huolto, siivous, haittaeläimistöä, haittojen hallinta)**

**Kuva 1.** Sisäilmasto-ongelman kolme tarkastelukulmaa muodostavat kokonaiskuvan tilanteesta ja varmistavat onnistuneen korjauksen.



## 2.2 Tilaajan ja työnantajan vastuut selvitysvaiheessa

Selvitysten tilaaja on yleensä rakennuksen omistajan tai työnantajan edustaja. Tilaajan vastuulla on valita heti alkuvaiheessa pätevä vetäjä arvioimaan ongelman laajuutta ja tarvittavia selvityksiä. Sen jälkeen tilaajan vastuulla yhdessä selvitysvaiheen vetäjän kanssa on riittävien tietojen toimittaminen eri selvitysten, mittauksen ja tutkimusten tekijöille, selvitysvaiheessa kertyneen tiedon siirtäminen korjaussuunnittelijoille sekä viestinnän varmistaminen lähtötilanteesta aina jatkoseurantaan asti (selvitysvaiheen vetäjästä lisätietoa kohdassa 4.1).

Työnantajan pitää johtaa selvitys- ja ratkaisuprosessia työpaikalla, osallistua viestintään ja huolehtia työturvallisuudesta. Työpaikalle voidaan perustaa myös sisäilmaryhmä. Ryhmän tehtävänä on tuoda monialaista osaamista sisäilmasto-ongelman selvittämiseen ja parantaa vuorovaikutusta eri toimijoiden välillä ja lisätä tilan käyttäjien luottamusta ongelman ratkaisemiseen. Johdon mukanaolo sisäilmaryhmässä on tärkeää sen resurssien ja toimintaedellytysten turvaamiseksi.

### Sisäilmaryhmän perustaminen työpaikalle on tarpeen, jos:

- sisäilmaston epäillään aiheuttaneen tilojen käyttäjille oireita tai sairauksia
- sisäilmaston syy on epäselvä
- ongelmatilanne on pitkittynyt
- sisäilmasto-ongelma huolestuttaa käyttäjiä merkittävästi
- korjaukset ovat mittavia, jatkuvat pitkään ja hankaloittavat toimintaa tiloissa.

### Sisäilmaryhmään kutsutaan:

- henkilöstön edustaja/t
- työsuojelun edustaja
- kiinteistöhallinnan ja -huollon edustajat
- työterveyshuollon edustaja
- tilaaja
- selvitysvaiheen vetäjä ja tarvittavat asiantuntijat
- johdon edustaja

Lisää sisäilmaryhmätoiminnasta on liitteessä 1.

## 3 Sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheet

### 3.1 Selvityksen lähtökohdat

Epäily sisäilmasto-ongelmasta lähtee yleensä tilojen käyttäjän tekemästä haittailmoituksesta. Helposti tunnistettavat tekniset ongelmat hoitaa rakennuksen huoltohenkilöstö. Jos kyse ei ole huollon puutteista, etenee sisäilmasto-ongelman selvitys vaiheittain. Eri vaiheiden välillä tehdään tilannearvio ja päätökset mahdollisista korjaavista toimenpiteistä sekä jatkotoimenpiteistä yhdessä tilaajan, asiantuntijoiden, terveydenhuollon ammattilaisten ja mahdollisen työpaikan sisäilmaryhmän kanssa. **Kuva 2 (sivu 3).**

### 3.2 Lähtötiedon kokoaminen

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävänä on muodostaa riittävän laaja-alainen arvio sisäilmasto-ongelmasta. (Selvitysvaiheen vetäjästä lisätietoa kohdassa 4.1). Lähtötietovaiheessa työhön otetaan mukaan tilaajan asiantuntijat, huoltomiehet ja isännöitsijät, tilojen käyttäjät ja kiinteistön omistaja. Lähtötietojen ja arviointikäynnin avulla ongelma määritellään alustavasti ja tehdään tarvittaessa tutkimussuunnitelma selvitysten tilaamiseksi tai vaihtoehtoisesti arviointikäyntiraportti toimenpide- ja seurantaehdotuksineen. (kuva 2, vaihe 1).

Lähtötietovaiheessa rakennukseen ja sen käyttäjiin kohdistuvat aikaisemmat selvitykset ja rakennuksen korjaushistoria käydään läpi ja kootaan yhteen ennen kohteessa tehtävää arviointikäyntiä ja mahdollisten selvitysten tilaamista.

#### Lähtötietoa saadaan:

- kiinteistön huolto- ja kunnossapitohenkilöiltä sekä käyttäjiltä
- rakennusvalvonnasta (rakennuksen rakenne- ja IVI-kuvat)
- kuntien ja kaupunkien sekä suunnittelu- toimistojen arkistoista
- kiinteistön omistajalta tai omistajan edustajalta.

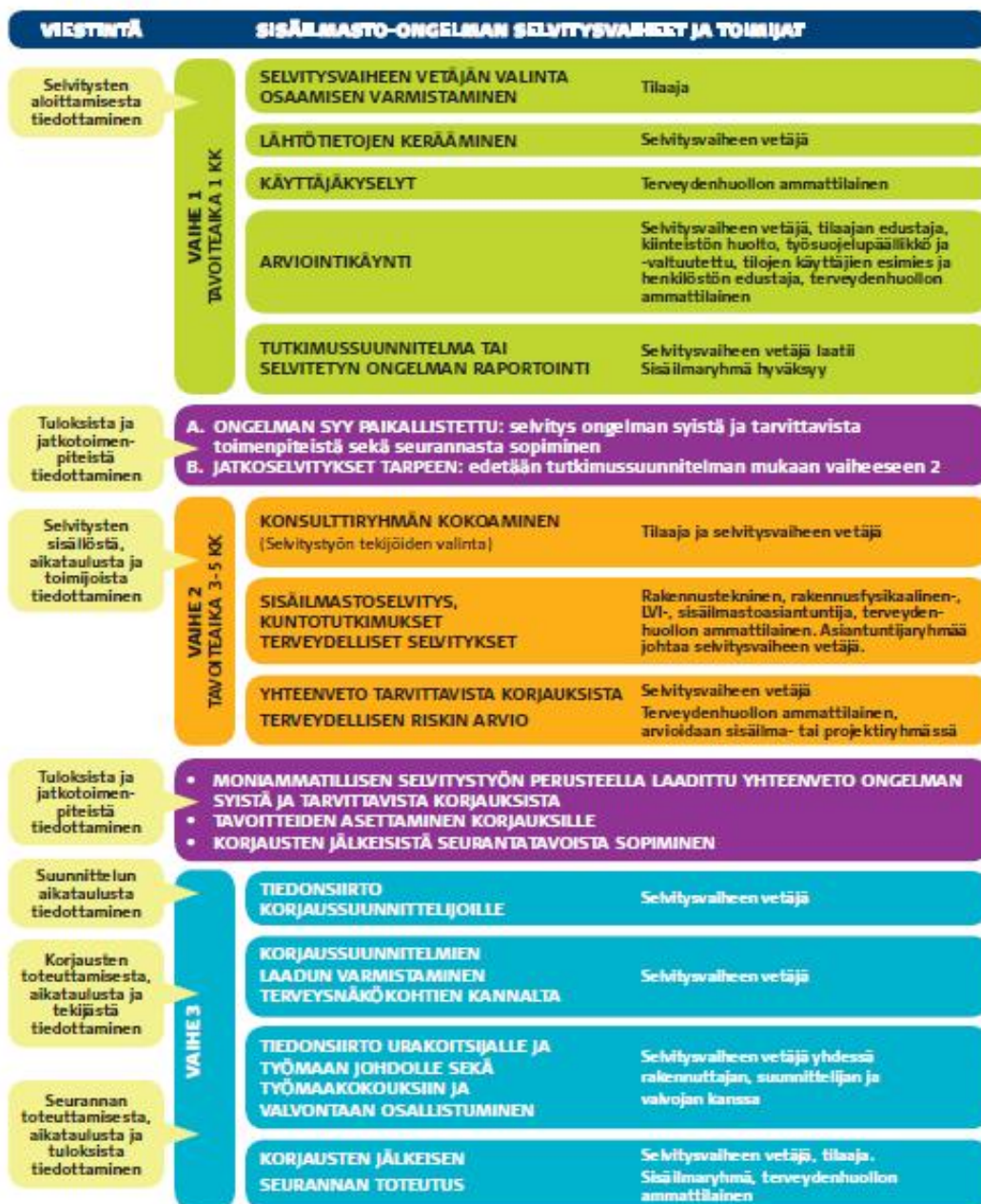
Tietoa saadaan myös tilojen käyttäjille tehtävästä oire- tai sisäilmastokyselystä. Yleisesti käytössä olevia kyselyitä työpaikoilla ovat mm. MM40-kysely tai Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely. Terveystieteistä selvityksistä vastaavat aina terveydenhuollon





## Työterveyslaitos

## KUVA 2





## Työterveyslaitos

ammattilaiset. Työterveyshuolto voi koota terveydellisiä tilastoja ryhmätasolla sekä tehdä päätökset mahdollisista terveydellisistä lisäselvityksistä.

Lähtötietovaiheessa tehdään alustava terveydellisen riskin arvio. Arvio tarkentuu mahdollisen selvitysvaiheen jälkeen terveydellisten tietojen, sisäilmasto- ja kuntotutkimustulosten sekä käyttäjien kokemusten pohjalta työterveyshuollon johdolla (Kuva 2, vaihe 2). Terveydellinen riski vaikuttaa korjausmenetelmiin, korjausten laajuuteen ja aikatauluun, tarvitta-  
viin työtilajärjestelyihin ja muihin toimenpiteisiin sekä seurantaan. Toimenpiteistä vastaavat ensi sijassa työnantaja (lisätietoja mm. työturvallisuuslaissa) ja kiinteistön omistaja.

### 3.3 Sisäilmastoseelvitykset ja raportointi tilaajalle

Selvitykset on tehtävä riittävän laaja-alaisesti, jotta ongelma ja sen aiheuttajat saadaan kokonaisuudessaan selville ja varmistetaan onnistunut korjaus. Selvitykset kohdistetaan rakenteisiin, LVI-järjestelmiin, sisäilmastoon ja epäpuhtauksiin (mikrobit, kuidut, kemialliset epäpuhtaudet tms.).

Selvitysvaiheen tulokset raportoidaan selkeästi siten, että myös aihepiiriin perehtymätön henkilö voi ne ymmärtää.

### Heti raportin alussa, esimerkiksi tiivistelmäosassa, on kerrottava vähintään seuraavat asiat:

- sisäilmasto-ongelman aiheuttaja/aiheuttajat
- arvio tilojen käytön riskistä (kokonaisarvio kuvan 2. mukaisesti)
- korjattavat asiat yksilöidysti
- arvio korjausten kiireellisyydestä ja laajuudesta

Raportissa on esitettävä selvityksen taustatiedot ja käytetyt menetelmät viitearvoineen.

Raportoinnista lisätietoa Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus Ympäristöopas 28 ja Sisäilmaston kuntotutkimus, SuLVI julkaisu 4.

### 3.4 Viestintä

Suunnitelmallinen viestintä sisäilmasto-ongelman selvittämiseen osallistuvien tahojen kesken on tärkeää ja se tukee ongelman ratkaisua. Tilojen käyttäjille suunnatun viestinnän vaiheet on esitetty kuvassa 2. Ohjeita ja käytännön esimerkkejä viestinnän hoitamisesta löytyy Työterveyslaitoksen oppaasta *Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti*.

### 3.5 Seuranta

Korjaustoimenpiteille ja korjausten vaikutusten seuraamiselle on sovittava konkreettisesti mitatta-

**Kuva 2.** (SMU 3) Sisäilmasto-ongelman selvittäminen etenee vaiheittain oheisen kaavion mukaisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tilaaja palkkaa selvitysten vetäjän, joka kerää kohteen taustatiedot ja tekee kohteessa arviointikäynnin. Samanaikaisesti terveydenhuollon ammattilainen tekee kohteessa oire- ja sisäilmastokyselyt terveysongelman laajuuden selvittämiseksi. Joskus ongelman syy voi selvitä jo ensimmäisessä vaiheessa, jolloin vetäjä laatii arviointikäyntiraportin toimenpide- ja seurantaehdotuksineen.

Mikäli näin ei käy, selvitysten vetäjä laatii tutkimussuunnitelman. Rakennuksen taustatietojen ja koettujen oireiden perusteella suunnitellaan sisällytetään ne kuntotutkimukset, selvitykset ja mittaukset, joiden avulla ongelman syy (tai syyt) selviää. Selvitysvaiheen vetäjä valitsee yhdessä tilaajan kanssa tarvittaville tutkimuksille ja mittauksille pätevät tekijät ja tästä tekijäjoukosta muodostuu monialainen konsulttiryhmä. Kuntotutkimusten ja mittausten pohjalta selvitysvaiheen vetäjä tekee yhteenvetoon rakennuksen ongelmista ja yhdessä terveydenhuollon ammattilaisen kanssa arvioi eri ongelmien merkityksen koettuihin haittoihin nähden. Lopputuloksena syntyy yhteenveto tarvittavista korjauksista, jossa eri korjaukset on asetettu kiireellisyysjärjestykseen. Jos työpaikalle on perustettu sisäilmaryhmä, niin suunnittelu, eteneminen ja päätöksenteko tehdään yhteistyössä sen kanssa.

Kolmannessa vaiheessa selvitysvaiheen vetäjä siirtää saadut tulokset korjaussuunnittelijoiden tietoon, ja valvoo, että löydettyjen sisäilmasto-ongelmien korjaukset suunnitellaan sekä toteutetaan terveysnäkökohdat huomioiden. Selvitysvaiheen vetäjä organisoii myös korjausten onnistumisen seurannan. Seuranta mitoitetaan ongelman laajuuden ja vaikeusasteen mukaan.

Aikaa selvitystyöhön kuluu tyypillisesti 1-6 kuukautta ongelman laajuudesta riippuen. Viestintä ja tiedonkulun varmistaminen eri ryhmien sisällä ja ryhmien välillä sekä tilojen käyttäjien kanssa ovat osa selvitysvaiheiden suunnitelmallista toteutusta.





## Työterveyslaitos

vat tavoitteet. Seuranta tehdään aina kolmesta eri näkökulmasta: seuraamalla käyttäjien terveydentilaa ja kokemuksia tiloista, arvioimalla tehdyt korjaukset sekä arvioimalla kiinteistön huollon ja ylläpidon laatu (Kuva 1).

### Toimenpiteiden onnistumista arvioidaan:

- pyytämällä arvio tilojen käyttäjiltä ennen ja jälkeen korjausten (kyseily)
- dokumentoimalla ja arvioimalla korjausten suunnittelu- ja toteutusvaiheet sekä korjausten jälkeinen tilojen siivous
- dokumentoimalla ja arvioimalla käytettävien työ- ja suojausmenetelmien toteutus

## 4 Selvitysvaiheen vetäjä ja konsulttiryhmä

### 4.1 Selvitysvaiheen vetäjä

Sisäilmasto-ongelman selvitysvaiheita johtaa yleensä korkeakoulututkinnon suorittanut ja vähintään viisi vuotta työkokemusta omaava rakennustekniikan tai sisäilmastoalan asiantuntija. Työkokemus voi muodostua esimerkiksi tehdyistä sisäilmastoseelvityksistä (RAK, LVI, rakennusfysiikka ja sisäilma), sisäilmasto-korjausten suunnittelutehtävistä sekä sisäilmastokorjausten ja -selvitysten johtotehtävistä. Selvitysvaiheen vetäjän työ edellyttää sisäilmasto-ongelmien monimuotoisuuden ja monimutkaisuuden ymmärtämistä, ongelmanratkaisu- ja riskinarviointikykyä sekä johdonmukaista johtamista. Selvitysvaiheen vetäjäksi voi pätevöityä myös muulla koulutustaustalla. Silloin osaaminen on todettu erityisjärjestelyin. Pätevistä selvitysvaiheen vetäjistä laaditaan lähiaikoina rekisteri.

Selvitysvaiheen vetäjä toimii tilaajan tukena päätöksenteossa ja on avainasemassa selvitystyön ja korjausten onnistumisessa. Vetäjä tarvitsee tilaajan tuen pitkissä, vaikeissa selvityshankkeissa voidakseen onnistua ongelman selvittämisessä. Vetäjän tulisi olla sama henkilö lähtötietovaiheesta aina jälkiseuranta-vaiheeseen asti.

Selvitysvaiheen vetäjän tehtävät määritellään tarjouspyynnössä ja ne käydään läpi arviointikäynnin yhteydessä.

### Sisäilmasto-ongelmien selvitysten vetäjän tehtäviä ovat mm.:

#### Vaiheessa 1 (Kuva 2)

- lähtötietojen yhdistäminen ja arviointikäyntiin osallistuminen
- tutkimussuunnitelman laatiminen tai vaihtoehtoisesti arviointikäyntiraportin laatiminen toimenpide- ja seurantaehdotuksineen

#### Vaiheessa 2 (Kuva 2)

- konsulttiryhmän kokoaminen ja ohjaaminen
- mittaus- ja tutkimussuunnitelmien sekä osatutkimusten tarkastelu
- selvitystyön seuranta ja laadunvarmistaminen
- muutoksiin reagoiminen (esim. selvitysten laajentaminen tarvittaessa)
- sisäilmasto-ongelman kokonaiskuvan muodostaminen yhdessä terveydenhuollon ammattilaisten kanssa ja kokonaiskuvan välittäminen tilaajalle
- tiedonsiirto korjaussuunnittelijoille
- korjaussuunnitelmien ja korjaustarpeen laajuuden arviointi sisäympäristön terveellisyyskannalta
- tiedonsiirto korjaustyön toteuttajalle ja työmaan johdolle yhdessä rakennuttajan, suunnittelijan ja valvojan kanssa
- korjausten aikaiseen valvontaan ja työmaakokouksiin osallistuminen yhdessä rakennuttajan ja valvojan kanssa
- viestintä eri ryhmien välillä (käyttäjät, sisäilma-ryhmä, konsulttiryhmä, tilaaja, asiantuntijat)
- tilojen käyttöturvallisuuden huomioiminen.

### 4.2 Konsulttiryhmä

Jos selvitystyössä tarvitaan useita eri alan asiantuntijoita, muodostetaan asiantuntijoista konsulttiryhmä. Konsulttiryhmän tarpeesta ja kokoonpanosta päättää tilaaja selvitysvaiheen vetäjän esityksestä. Jos tilaajaorganisaatiolla on sisäilmaryhmä, tilaaja pyytää sen mielipidettä konsulttiryhmän kokoonpanosta.

Konsulttiryhmä muodostuu asiantuntijoista (esim. rakennus-, LVI- ja sisäilmastoasiantuntijat) ja ryhmää johtaa selvitysvaiheen vetäjä. Konsulttiryhmän asian-



tuntijoiksi valittavien on osoitettava pätevyytensä ko. tehtävään. Asiantuntijat voidaan valita esimerkiksi tarjouspyyntömenettelyllä tai puitesopimusten kautta. Tarjouspyynnöt laaditaan arviointikäyntiin ja tutkimussuunnitelmaan perustuen (Kuva 2).

## 5 Selvitysten tulosten siirtäminen korjaussuunnittelijoille

Korjaustoimien onnistuminen edellyttää, että selvitystyössä kertynyt tieto siirretään huolellisesti eteenpäin. Selvitysvaiheen vetäjä siirtää tiedot yhteisessä kokouksessa korjaussuunnitteluvaiheeseen. Kokouksessa käydään läpi selvitystyön tulokset ja raportti luovutetaan sisäilmastokorjauksiin perehtyneelle korjaussuunnittelijalle henkilökohtaisesti.

**Kokoukseen osallistuvat:**

- selvitysvaiheen vetäjä

- korjaussuunnittelijat
- rakennuttajakonsultti
- tarvittaessa terveydenhuollon ammattilaiset
- tilaaja.

## 6 Tarjouspyynnön laatiminen

Sisäilmasto-ongelman selvittämiseen tarvittavien asiantuntijapalveluiden tarjouspyynnössä kuvataan tarkasti kyseinen tehtävä, tehtävän kohde, sopimusehdot, kelpoisuusehdot, tehtävän tavoite ja yleiset tiedot (Kuva 3). Kuvauksen perusteella palvelun tarjoaja saa kokonaiskuvan tehtävän vaativuudesta, tarvittavista tutkimusmenetelmistä ja tehtävän kelpoisuusehdoista. Liitteessä 2. on esitetty tarjouspyyntömalli selvitysvaiheen vetäjän valitsemiseksi.



Kuva 3. Tarjouspyynnön sisältö koostuu monesta eri tekijästä hintatekijän lisäksi.

### Liitteet:

LIITE 1. Tietokortti 17. Sisäilmaongelmien ratkaisun toimintamalli

LIITE 2. Tarjouspyyntö selvitysvaiheen vetäjän tehtävästä (malliasiakirja tarjouspyyntö)



**S**isäilmaongelmat voivat olla hankalia ja monisyisiä. Niiden mittaaminen ja selvittäminen ei aina ole yksiselitteistä. Usein myös ratkaisukeinojen löytäminen vie niin rahaa kuin aikaakin. Oikeat tekniset ratkaisutkaan eivät aina takaa onnistumista. Epäonnistuneella prosessin hoidolla ja huonolla viestinnällä voidaan tuhota paljon. Epäselvä informaatio, huhut ja huono viestintä eri osapuolten kesken voivat ylläpitää ja vahvistaa ongelmia senkin jälkeen kun ongelman varsinaiset tyysien ympäristöön liittyvät pulmat on ratkaistu. Silloin käytettävissä olleet tekniset ja taloudelliset resurssit menevät hukkaan ja pahimmillaan työyhteisö voi jumiutua ongelmakierteeseen pitkäksi aikaa.

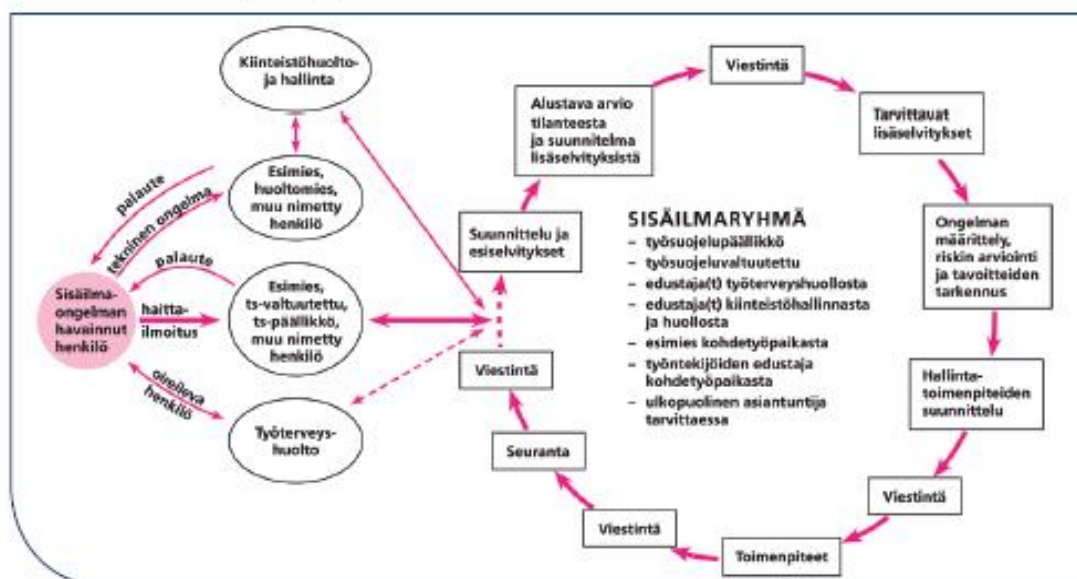
Työterveyslaitoksella on kehitetty ja testattu yhdessä työpaikkojen kanssa toimintamallia, joka parantaa vaikeiden sisäilmaongelmien hallintaa sekä ehkäisee ongelmien pitkittymistä ja hankaloitumista. Toimintamallissa korostuu tavoitteellinen, prosessinomainen ja pitkäjänteinen toiminta sekä eri toimijatahojen (kiinteistön omistaja, -huolto, työsuojelu, työterveyshuolto) kiinteä yhteistyö ja tilan käyttäjiä osallistava toimintatapa. Mallissa huomioidaan ongelman teknisen ratkaisun ohella myös ongelman ratkaisuprosessin inhimillinen ja sosiaalinen puoli – työyhteisönäkökulma.

Toimintatavat sisäilmaongelmissa on hyvä sopia etukäteen

Malli perustuu työpaikalle perustettavan moniammatillisen "sisäilmaryhmän" toiminnalle. Mallissa sivutaan myös ennaltatarkkaisevää näkökulmaa, vaikka toimintamallin keskiössä ovat ongelmatilanteet ja niiden hallinnan kehittäminen. Ongelmien ratkaiseminen on helpompaa kun toimintatapa mahdollistaa tulevien ongelmatilanteiden varalle on työpaikalla mietitty jo etukäteen.

Selkeät ja helposti tunnistettavat tekniset ongelmat – esimerkiksi esim. ilmanvaihtojärjestelmän toimintahäiriö, ikkunasta vetää, patteri on kylmä – hoidetaan toimivan ilmoituskäytännön sekä kanteistön ylläpidon ja huollon hyvien käytäntöjen mukaisesti. Sisäilmayhmän käsitteellyn ongelmatilanne tuodaan esimerkiksi silloin kun haitta- ja oireilmoitusten perusteella tilanne vaikuttaa laajemmalta työympäristöön liittyvältä ongelmalta. Sisäilmayhmän toimintaa vaatii myös tilanne, jossa ongelmat aiheuttavat runsaasti huolta tai jännitteitä työyhteisössä.

Sisäilmaryhmä voi toimia paitsi ongelmatilanteiden käsittelyn foorumina sen lisäksi myös ennaltaehkäisevän toiminnan koordinoijana työpaikalla.



## Tietokortti 17 • Sisäilmaongelmien ratkaisun toimintamalli

### Toiminta sisäilmaongelmatilanteissa

Toimintamallin vaiheet voidaan tiivistää seuraaviin pääkohtiin:

- Sisäilmaryhmä suunnittelee ongelman käsittelyprosessin ja prosessin aikaisen viestinnän, tekee prosessia koskevat päätökset yhdessä neuvotellen ja kaikkien ammattiryhmien osaamista hyödyntäen sekä esiintyy ulospäin yhtenäisesti
- Taustatiedot kerätään, katselmoidaan ja dokumentoidaan
- Tehdään alustava tilannearvio ja suunnitelma tarvittavista lisäselvityksistä sekä aikataulu
- Tarkennetaan ongelman määrittelyä, tehdään riskinarviointi ja asetetaan konkreettiset, mitattavat tavoitteet
- Päätetään riskinhallinnasta; suunnitellaan, aikataulutaan ja toteutetaan korjaavat toimenpiteet
- Toteutetaan loppuseuranta
- Huolehditaan hyvästä tiedonkulusta ja riskiviestinnästä koko prosessin ajan

Sisäilmaongelman hoitamiseksi tehtävän toimintasuunnitelman osaksi tuleekin laatia viestintäsuunnitelma. Viestintää tulisi tarkastella neijästä näkökulmasta

- Miten saada tarvittavaa tietoa tilan käyttäjiä sisäilma-ryhmälle?
- Mistä asioista, missä vaiheessa ja millä tavalla sisäilma-ryhmän tieto tulisi välittää tilankäyttäjille?
- Miten vahvistaa ongelmatilannetta hoitavan sisäilma-ryhmän sisäistä tiedonkulkua ja viestintää?
- Miten huomioida ulkoinen viestintä, tiedotusvälineet?

Viestintää suunniteltaessa on hyvä pitää mielessä seuraavat periaatteet (Outbreak communication, WHO 2005):

- Rakenna ja ylläpidä luottamusta
- Tiedota ajoissa
- Vaali toiminnan läpinäkyvyyttä
- Kunnioita ihmisten huolestuneisuutta
- Suunnittele viestintä etukäteen

### Sisäilmaongelmien ratkaisu vaatii moniammatillista yhteistyötä

Sisäilmaongelmien ratkaisussa on kysymys mittavasta moniammatillisen yhteistyön ponnistuksesta, johon vain harvalla työpaikalla on käytännössä kehittynyt rutineja.

Hyvin sujuva moniammatillinen yhteistyö vaatii onnistuakseen sekä yhteistyön rakenteiden organisointia että tietoista kehittämistyötä. On opittava toimimaan yhdessä. Moniammatillinen yhteistyö edellyttää eri intressien ja ammattiryhmäkohtaisten työskentelykäytäntöjen yhteen nivomista, eri toimijoiden roolien selkiyttämistä ja yhteisen tavoitteen löytämistä. Yhteisen viitekehyksen muodostaminen ja uudenlainen yhteistoiminta vaatii harjoittelua eikä ole aina helppoa kun tehtävänä on hankalien sisäilmaongelmien käsittely. Yhteinen koulutus, yhdessä toteutetut työpaikkakäynnit sekä tasavertainen, toisen ammattiosaamista ja tilan käyttäjien kokemuksia arvostava vuorovaikutus luovat hyvän pohjan onnistumiselle.

### Viestintä avainasemassa sisäilmaongelman ratkaisussa

Hyvä viestintä tukee ongelmanratkaisua. Se ei ole pelkästään tiedon välittämistä vaan vastavuoroista näkemysten vaihtamista. Osallistavassa viestintäprosessissa kaikki osapuolet voivat saada äänensä kuuluviin ja myös tuntea tulevaisuutta kuulluiksi. Terveystieteiden liittyvistä riskeistä puhuttaessa myös tunteet ovat pelissä mukana ja joskus voidaan ajautua ristiriitoihin. Tunteiden ja erimielisyyksien sivuuttaminen tuntuu usein helpoimmalta ratkaisulta, mutta niitä välttelemällä joudutaan yhä vaikeampiin tilanteisiin.

#### Lisätietoa:

Lahtinen M., Lappalainen S., Reijula K. **Sisäilman hyväksi. Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun.** Työterveyslaitos 2006.

Lahtinen M., Ginström A., Harinen S., Lappalainen S., Tarkka O., Unhola T. **Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti.** Työterveyslaitos, Helsinki 2010.

#### Lisätietoja toimintamallista ja siihen liittyvästä koulutuksesta antavat:

Sanna Lappalainen, puh. 030 474 2961, [sanna.lappalainen@ttl.fi](mailto:sanna.lappalainen@ttl.fi)

Marjaana Lahtinen, puh. 030 474 2931, [marjaana.lahtinen@ttl.fi](mailto:marjaana.lahtinen@ttl.fi)

Lisätietoa sisäympäristöstä:  
[www.ttl.fi/sisaymparisto](http://www.ttl.fi/sisaymparisto)

[www.ttl.fi/](http://www.ttl.fi/)





Työterveyslaitos

MALLIASIAKIRJA TARJOUSPYYNTÖ  
Tilaaja täyttää tämän lomakkeen.

LIITE 2

## TARJOUSPYYNTÖ SELVITYSVAIHEEN VETÄJÄN TEHTÄVÄSTÄ

Selvitysvaiheen vetäjän peruskoulutuksen tulee olla jokin seuraavista:

- ☐ rakennusinsinööri amk / DI
- ☐ IVI-insinööri amk / DI
- ☐ korkeakoulututkinto sisäilmastoaihealueelta
- ☐ rakennusterveysasiantuntija + korkeakoulututkinto

Tarjoajan tulee ilmoittaa tarjouksessaan selvitysvaiheen vetäjän peruskoulutus.

Selvitysvaiheen vetäjän työkokemuksen tulee olla vähintään viisi vuotta ja sen tulee muodostua sisäilmastaselvitysten tai sisäilmastokorjausten suunnittelusta, totuttamisesta tai valvonnasta tai johtamisesta tai useista edellä mainituista tehtävistä.

Selvitysvaiheen vetäjällä tulee olla työkokemusta joistakin seuraavista sisäilmasto-ongelmiin liittyvistä tehtävistä:

- rakennustekniset selvitykset
- kosteustekniset selvitykset
- IVI-selvitykset
- sisäilmastaselvitysten johtaminen / suunnittelu / toteutus / valvonta
- sisäilmastokorjausten suunnittelu
- kosteustekninen korjaussuunnittelu
- sisäilmastokorjausten valvonta / johtaminen
- kosteusteknisten korjausten valvonta / johtaminen

Tarjoajan tulee ilmoittaa tarjouksessaan selvitysvaiheen vetäjän työkokemus ja eritellä ne.

Tarjouspyynnön mukana tulee lähettää selvitysvaiheen vetäjän henkilökohtaiset referenssit:

- ☐ referenssiluettelo (sisäilmastaselvitys) viimeiseltä kolmelta vuodelta (10 tarjouspyynnön kohdetta vastaavaa referenssikohdetta) SEKÄ
- ☐ kaksi malliraporttia (sisäilmastaselvitys) viimeisen 12 kk ajalta TAI
- ☐ referenssit sisäilmastokorjausten tai selvitysten johtotehtävistä viimeisen kolmen vuoden ajalta (viisi tarjouspyynnön kohdetta vastaavaa referenssikohdetta) TAI
- ☐ kaksi sisäilmastokorjauksista laadittua korjaussuunnitelmaa viimeisen 12 kk ajalta

Tarjouspyyntö sisältää seuraavat selvitysvaiheen vetäjän tehtävät (vaihe 1):

- ☐ Perehtyminen tilaajan toimittamiin aikaisemmin tehtyihin tutkimuksiin ja tietoihin rakennuksen korjaushistoriasta.
- ☐ Perehtyminen työterveyshuollon tai lääkärin toimittamiin kyselyiden ryhmätason tuloksiin tai terveydellisiin tilastoihin.
- ☐ Rakenteiden riskikohtien määrittäminen ja tutustuminen rakennuksen rakennustapaan ja siinä käytettyihin materiaaleihin alkuperäisistä piirustuksista.
- ☐ Mahdollisten käyttäjäkyselyiden järjestäminen.



- ☐ Tilanteen arviointi aistinvaraisesti ja pistokoemaisesti ainetta rikkomattomin mittausmenetelmin kohteessa.
- ☐ Arviointikäynnin järjestäminen tilaaajan kanssa. Arviointikäynnillä keskustellaan kiinteistön omistajan, käyttäjien, työsuojeluhenkilöstön, huoltohenkilöstön edustajien sekä työterveyshuollon kanssa ongelman luonteen selvittämiseksi ja päätetään jatkotoimenpiteistä.
- ☐ Edellä esitettyjen selvitysten perusteella lähtötietojen yhdistäminen ja kokonaisvaltaisen tilannearvion tekeminen sekä yksityiskohtaisen tutkimussuunnitelman laatiminen tai
- ☐ Vaihtoehtoisesti laaditaan arviointikäyntiraportti toimenpide- ja seurantaehdotuksineen, mikäli se on vaiheessa 1 tehtyjen selvitysten perustella mahdollista.

Tutkimussuunnitelmassa tulee esittää täsmällinen tutkimusalue, kaikki kohteen tutkimiseksi tarvittavat selvitystoimenpiteet ja otettavien näytteiden lukumäärät. Lisäksi tutkimussuunnitelmassa tulee esittää erityisvaatimukset sisäilmastoseelvityksen (vaihe 2) raportoinnille.

### **Tarjouspyyntö sisältää sisäilmastoseelvitysvaiheen (vaihe 2) edetessä seuraavat tehtävät:**

- ☐ konsulttiryhmän kokoaminen ja ohjaaminen (selvitystyön tekijät)
- ☐ mittaus- ja tutkimussuunnitelmien sekä osatutkimusten tarkastelu
- ☐ selvitysvaiheen seuranta ja laadunvarmistaminen
- ☐ muutoksiin reagoiminen (esim. selvitysten laajentaminen tarvittaessa)
- ☐ Sisäilmasto-ongelman kokonaiskuvan muodostaminen yhdessä terveydenhuollon ammattilaisten kanssa ja kokonaiskuvan välittäminen tilaajalle
- ☐ korjausten tavoitteiden määrittäminen moniammatillisen ryhmän kanssa
- ☐ tiedonsiirto korjaussuunnittelijoille
- ☐ tiedonsiirto työn toteuttajalle ja työmaan johdolle yhdessä rakennuttajan, suunnittelijan ja valvojan kanssa
- ☐ osallistuminen työmaakokouksiin ja valvontaan yhdessä rakennuttajan ja valvojan kanssa
- ☐ korjaussuunnitelmien ja korjauslaajuuden arviointi sisäympäristön terveellisuuden kannalta
- ☐ viestintä eri ryhmien välillä (käyttäjä, sisäilmaryhmä, konsulttiryhmä, tilaaja, asiantuntijat)
- ☐ korjausten jälkeisten seurantatapojen määrittäminen yhdessä tilaajan ja moniammatillisen ryhmän kanssa
- ☐ tilojen käyttöturvallisuuden huomioiminen.

### **Aikataulu:**

- Vaiheen 1 lähtötietojen ja arviointikäynnin järjestämisen tavoiteaika on yksi kuukausi sopimuksen kirjoittamisesta.
- Vaiheen 2 tehtävien aikataulu määritellään erikseen selvitysten edetessä.
- Tarjoaja voi esittää oman aikatauluehdotuksensa.

Tilaaja huolehtii, että tarjouspyyntöasiakirjan liitteenä on Tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen – ohjeessa esitetyt muut tarjouspyyntöasiakirjat.

